



# फसलों के कवक रोग व उनकी रोकथाम

(FUNGAL DISEASES OF CROPS PLANTS  
AND THEIR CONTROL)

लेखक :

डॉ. रघुवीर प्रसाद  
डॉ. गोपाललाल खड्डेलवाल  
डॉ. जयन्ती प्रसाद जैन



राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी  
जयपुर

मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार की विश्वविद्यालय स्तरीय ग्रन्थ-निर्माण योजना के अन्तर्गत एवं वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग के सहयोग से प्रकाशित ।

प्रथम संस्करण : 1986

भारत सरकार द्वारा रियायती मूल्य से उपलब्ध कराये गए कागज पर मुद्रित ।

मूल्य : 40.00

© सर्वाधिकार प्रकाशक के अधीन

प्रकाशक :

राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी  
ए-26/2, विद्यालय मार्ग, तिलक नगर  
जयपुर-302 004

मुद्रक :

श्री अरुण प्रिन्टर्स, जयपुर.  
प्रिन्टर्स  
२२, शान्तिपथ, तिलक नगर, जयपुर.

## प्राक्कथन

राजस्थान हिन्दी ग्रंथ अकादमी अपनी स्थापना के 16 वर्ष पूरे करके 15 जुलाई, 1985 को 17वें वर्ष में प्रवेश कर चुकी है। इस अवधि में विश्व साहित्य के विभिन्न विषयों के उत्कृष्ट ग्रन्थों के हिन्दी अनुवाद तथा विश्वविद्यालय के शैक्षणिक स्तर के मौलिक ग्रंथों को हिन्दी में प्रकाशित कर अकादमी ने हिन्दी-ज्ञगत के शिक्षकों, छात्रों एवं ग्रन्थ पाठकों की सेवा करने का महत्त्वपूर्ण कार्य किया है और इस प्रकार विश्वविद्यालय स्तर पर हिन्दी में शिक्षण के मार्ग को सुगम बनाया है।

अकादमी की नीति हिन्दी में ऐसे ग्रंथों का प्रकाशन करने की रही है जो विश्वविद्यालय के स्नातक और स्नातकोत्तर पाठ्यक्रमों के अनुकूल हों। विश्वविद्यालय स्तर के ऐसे उत्कृष्ट मानक ग्रंथ जो उपयोगी होते हुए भी पुस्तक प्रकाशन की व्यावसायिकता की दौड़ में अपना समुचित स्थान नहीं पा सकते हों और ऐसे ग्रंथ भी जो अंग्रेजी की प्रतियोगिता के सामने टिक नहीं पाते हों, अकादमी प्रकाशित करती है। इस प्रकार अकादमी ज्ञान-विज्ञान के हर विषय में उन दुर्लभ मानक ग्रंथों को प्रकाशित करती रही है और करेगी जिनको पाकर हिन्दी के पाठक लाभान्वित ही नहीं गौरवान्वित भी हो सकें। हमें यह कहते हुए हर्ष होता है कि अकादमी ने 325 से भी अधिक ऐसे दुर्लभ और महत्त्वपूर्ण ग्रंथों का प्रकाशन किया है जिनमें से एकाधिक केन्द्र, राज्यों के बोर्डों एवं ग्रन्थ सत्याग्रहों द्वारा पुरस्कृत किये गये हैं तथा अनेक विभिन्न विश्वविद्यालयों द्वारा अनुशंसित।

राजस्थान हिन्दी ग्रंथ अकादमी को अपने स्थापना-काल से ही भारत सरकार के शिक्षा मन्त्रालय से प्रेरणा और सहयोग प्राप्त होता रहा है तथा राजस्थान सरकार ने इसके पब्लिकन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है, अतः अकादमी अपने सदस्यों की प्राप्ति में उक्त सरकारों की भूमिका के प्रति कृतज्ञता व्यक्त करती है।

प्रस्तुत पुस्तक "फसलो के कवक रोग व उनकी रोकथाम" कृषि विज्ञान के छात्रों और कृषिकर्म में रत व्यक्तियों के लाभार्थ तैयार की गई है। इसमें उक्त विषय की प्रामाणिक जानकारी समाविष्ट हुई है। हमें यह पाण्डुलिपि वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली भायोग, दिल्ली से प्राप्त हुई है। हम एतदर्थ भायोग को धन्यवाद देते हैं। इसके लेखकों सर्वे श्री डॉ. रघुवीर प्रसाद, डॉ. गोपाल लाल खण्डेलवाल एवं डॉ. जयन्ती प्रसाद जैन, विषय सम्पादक डॉ. ए. पी. मिश्रा, एमेरिटस वैज्ञानिक, राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, मुजफ्फरपुर, बिहार के प्रति प्रदत्त सहयोग हेतु हम आभार प्रकट करते हैं।

इस पुस्तक के उत्तरार्द्ध का प्रकाशन डॉ० एस. पी. सहगल, वरिष्ठ पोष ध्याधिविज्ञ, कृषि विभाग, दुर्गापुरा, जयपुर के समर्थ निर्देशन में हुआ है और उनके अमूल्य सुझावों से यह समृद्ध भी हुई है, अतः हम उनके बहुत कृतज्ञ हैं।

हीरालाल देवपुरा

अध्यक्ष, राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी  
एवं शिक्षामन्त्री, राजस्थान सरकार, जयपुर

डॉ. राघव प्रकाश

निदेशक  
राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी  
जयपुर

## प्रस्तावना

हिन्दी और प्रादेशिक भाषाओं को स्नातक एवं स्नातकोत्तर स्तर पर शिक्षा के माध्यम के रूप में प्रपत्ताने के लिए आवश्यक है कि इन भाषाओं में उच्चकोटि के अधिकाधिक मानक ग्रंथ तैयार किये जाएँ। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिये भारत सरकार ने एक योजना बनाई, जिसका कार्यान्वयन वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग को सौंपा गया। तदनुसार आयोग ने अंग्रेजी और अन्य भाषाओं के मानक ग्रन्थों का अनुवाद तथा मौलिक ग्रन्थ निर्माण किया जा रहा है। भारत सरकार ने यह काम राज्य सरकारों, विश्वविद्यालयों और निजी प्रकाशकों की सहायता से 1962-63 में प्रारम्भ किया था। सन् 1967 में अखिल भारतीय कुलपति सम्मेलन में यह निश्चय किया गया कि भारतीय भाषाओं को स्नातक स्तर पर शिक्षा और परीक्षा का माध्यम यथाशीघ्र बना देना चाहिए। तदनुसार शिक्षा मन्त्रालय ने माध्यम-परिवर्तन के लिये अपेक्षित सामग्री तैयार करने के लिये ग्रन्थ-निर्माण का एक बृहत् कार्यक्रम बनाया। इसके लिए चौथी पंचवर्षीय योजना में अठारह करोड़ रुपये का प्रावधान किया गया। इसके अन्तर्गत देश के प्रत्येक राज्य को अपनी प्रादेशिक भाषा में पुस्तकें तैयार करने के लिए एक-एक करोड़ रुपये देने की व्यवस्था की गई। इसी क्रम में भारत सरकार के शत-प्रतिशत अनुदान से सन 1969-70 में हिन्दी-भाषी राज्यों में स्वायत्तशासी हिन्दी ग्रन्थ अकादमियों की स्थापना हुई।

इस कार्यक्रम के अन्तर्गत विज्ञान, मानविकी और समाजविज्ञान के महत्त्वपूर्ण विषयों की पाण्डुलिपियों के निर्माण तथा प्रकाशन का भार विभिन्न हिन्दी ग्रन्थ अकादमियों को सौंपा गया। तीन केन्द्रीय विषयों—इंजीनियरी, आयुर्विज्ञान तथा कृषि की पुस्तकों की पाण्डुलिपियों के निर्माण का कार्य वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग के तत्वावधान में हो रहा है और इनका प्रकाशन विभिन्न हिन्दी ग्रन्थ अकादमियों के माध्यम से कराया जा रहा है। देश की सभी शिक्षा संस्थाओं में प्रयुक्त होने वाली पारिभाषिक शब्दावली में एकरूपता लाने की दृष्टि से अनूदित और मौलिक साहित्य में भारत सरकार द्वारा स्वीकृत शब्दावली का ही प्रयोग किया जा रहा है।

इस प्रकार हिन्दी तथा प्रादेशिक भाषाओं में विज्ञान, समाजविज्ञान एवं मानविकी के लगभग सभी विषयों में स्नातक-स्तर तक की पाठ्य पुस्तकों के अभाव की पूर्ति की जा चुकी है।

हमारे देश की सम्पूर्ण अर्थव्यवस्था ही नहीं उसकी संस्कृति भी कृषि पर आधारित है। अतः यह आवश्यक है कि विद्यार्थियों को अपनी भाषा में कृषि-विज्ञान के स्नातक स्तर के मानक ग्रन्थ उपलब्ध कराए जायें ताकि उन्हें कृषि विज्ञान का अद्यतन ज्ञान प्राप्त हो सके। तदनुसार आयोग ने देश के वरिष्ठ कृषि विशेषज्ञों की सहायता से लगभग 17 हजार शब्दों का एक बृहत् पारिभाषिक शब्द-संग्रह (कृषि विज्ञान) सन् 1978 में प्रकाशित किया। शब्दावली का निर्माण करते हुए इस बात का विशेष ध्यान रखा गया कि यह अधिकाधिक सर्वसम्मत और सार्वदेशिक हो ताकि यह देश के सभी क्षेत्रों में आसानी से समझी और अपनाई जा सके।

हिन्दी राज्यों के कृषि विश्वविद्यालयों में स्नातक स्तर के लिए हिन्दी पुस्तकों उपलब्ध कराने का कार्य भी साथ-साथ चलता रहा है। परिणामस्वरूप पाठ्य-पुस्तकों के अभाव की काफी पूर्ति हो गई है, परन्तु इस दिशा में अभी बहुत कुछ किया जाना है।

प्रस्तुत पुस्तक 'फसलों के कवक रोग व उनकी रोकथाम' (Fungal Diseases of Crops And Their Control)—डॉ. रघुवीर प्रसाद, रिटायर्ड अध्यक्ष, पादप रोग विज्ञान, उदयपुर विश्वविद्यालय, उदयपुर, डॉ. गोपाल लाल खण्डेलवाल एवं डॉ. जयन्ती प्रसाद जैन, विषय विशेषज्ञ (पादप संरक्षण), विस्तार निदेशालय, उदयपुर विश्वविद्यालय, उदयपुर द्वारा तैयार की गई है। इसका पुनरीक्षण डॉ. ए. पी. मिश्रा, एमरिटस वैज्ञानिक, राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, डोली, मुजफ्फरपुर, बिहार ने किया है। विद्वान लेखकों तथा पुनरीक्षक के अथक परिश्रम के कारण ही यह कार्य सम्पन्न हो पाया है, जिसके लिए वे बधाई के पात्र हैं। आशा है, यह पुस्तक पादप रोग विज्ञान से सम्बन्धित पाठ्य पुस्तकों के अभाव को पूरा करेगी तथा विशेषज्ञ, प्राध्यापक और छात्र इससे लाभान्वित होंगे।

मलिक मोहम्मद । . . . .

अध्यक्ष

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग  
(शिक्षा तथा संस्कृति मन्त्रालय)  
भारत सरकार, नई दिल्ली

# भूमिका

"फसलों के कवक रोग व उनकी रोकथाम" नामक पुस्तक पाठकों के समक्ष प्रस्तुत है। यह पुस्तक हिन्दी भाषा में इस विषय पर मानक ग्रन्थों के अभाव को पूरा करेगी ऐसी हमारी मान्यता है। इस पुस्तक की रचना हिन्दी भाषी क्षेत्रों के विश्वविद्यालयों के पाठ्यक्रम व स्नातकोत्तर के विद्यार्थियों की आवश्यकता को देखते हुए किया गया है। पुस्तक को सुबोध व सरल भाषा ग्रन्थायो में आवश्यकतानुसार चित्रों का समावेश तथा पादप रोगों का आधुनिकतम विस्तृत वर्णन पाठकों को उपयोगी सिद्ध होगा। पुस्तक में रोगों के वर्णन में भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा किए गए महत्त्वपूर्ण अनुसंधान कार्य को अंकित करने की चेष्टा की गयी है। पुस्तक लेखन में भारत सरकार के केन्द्रीय हिन्दी निदेशालय (वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली भायोग) द्वारा स्वीकृत हिन्दी शब्दों का ही प्रयोग किया गया है। पुस्तक प्रकाशन के लिए लेखकगण राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी के आभारी हैं।

भाशा है पाठक इस पुस्तक को उपयोगी पायेंगे तथा हिन्दी-भाषी क्षेत्रों के स्नातक व स्नातकोत्तर के विद्यार्थी व शिक्षकगण इसको पाठ्यक्रम के रूप में स्वीकार करेंगे। पुस्तक लिखने में हमारा सतत प्रयास रहा है कि ये अपने आप में परिपूर्ण हो फिर भी कमियाँ रह जाना स्वाभाविक है। मुद्रण में अशुद्धियाँ भी रही हैं। पाठकगण से हम अपेक्षा करते हैं कि पुस्तक की कमियों व अन्य सुझावों से हमें अवगत करायेंगे जिससे आगामी संस्करण में इनकी पुनरावृत्ति न हो।

—लेखकगण



4

# विषय-सूची

अध्याय 1. पादप रोग	1-9
रोग की परिभाषा, महत्त्व व वर्गीकरण, पादप रोग विज्ञान का इतिहास	
अध्याय 2. धान्य फसलों के रोग	10-254
(क) गेहूँ के रोग	13-98
1. जड़ गलन, 2. मृदुरोमिल भासिता, 3. चूणिल भासिता 4. किट्ट, 5. श्लथ अथवा छिदरा कंड, 6. बंट, 7. ध्वज कंड 8. पत्ती भंगमारी, 9. हैल्मियोस्पोरिओज, 10. सेप्टोरिया पत्ती दाग एवं तुप-निर्पत्र दाग, 11. राईजक्टोनिया फफूँद से उत्पन्न रोग ।	
(ख) जौ के रोग	99-130
1. किट्ट, 2. बंद कंड, 3. श्लथ कंड, 4. चूणिल भासिता, 5. हैल्मियोस्पोरिओज-घारी रोग, पंद्गलन् एवं स्पॉट ब्लोच, जाल घब्बा, पत्ती भंगमारी, 6. फ्यूजेरियम भंगमारी ।	
(ग) घान की फसल के रोग	131-177
1. ब्लास्ट, 2. भूरा घब्बा भूलसन, 3. तना गलन, 4. पद गलन 5. बगट, 6. पात कंड, 7. मिथ्या कंड, 8. धोरिगन्टल परांछद भंगमारी, 9. बीजांकुर भंगमारी, 10. संकीर्ण भूरा घब्बा ।	
(घ) मक्का के रोग	178-232
1. मृदुरोमिल भासिता-क्रेजी टाप, भूरी घारी मृदुरोमिल भासिता, फिलीपाइन मृदुरोमिल भासिता, जावा मृदुरोमिल भासिता, प्रेमिनीकोला मृदुरोमिल भासिता, 2. भूरा घब्बा, 3. पत्ती भंगमारी—एक्सरोहाइलम टर सीकम-हैल्मियोस्पोरियम, कार्बोनम, भंगमारी, वा इपोसेरिस-है. मेडिस	

अंगमारी, है० काबंदम अंगमारी, एक्सरोहाइलम रो स्टेटम-  
है० रोस्टेटम अंगमारी, 4. किट्ट—सामान्य किट्ट, दक्षिण  
किट्ट, 5. कंड, 6. जड़, वृन्त एवं मुट्टा गलन ।

(ड) जई की फसल के रोग 233-254

1. कंड, 2. बन्द या आवृत्त कंड, 3. किट्ट, 4. पत्तीधारी  
एवं बीजांकुर अंगमारी, 5. सेप्टोरिया पत्ती दाग, 6. मृदु-  
रोमिल आसिता, 7. चूर्णिल आसिता, 8. जड़ गलन ।

अध्याय 3. चीना या मिलेट फसलों के रोग 255-332

(क) बाजरे के रोग 255-282

1. हरी वाली या मृदुरोमिल आसिता, 2. अरगट, 3. कंड  
4. किट्ट, 5. बलास्ट भुलसन, 6. पत्ती धब्बा ।

(ख) ज्वार के रोग 283-323

1. मृदुरोमिल, 2. कंड—1. दाना कंड, 2. छिदरा कंड,  
3. लम्बा कंड, 4. छोटी कंड, 3. किट्ट, 4. पत्ती धब्बा, 5.  
एन्थ्रैक्नोज या श्यामव्रण, 6. कज्जल धारी, 7. छुरदरे धब्बे,  
8. पत्ती अंगमारी, 9. टाजेट स्पोट, 10. गलन, 11. शर्करा  
रोग ।

(ग) कांगनी के रोग 324-332

1. मृदुरोमिल आसिता, 2. कंड, 3. किट्ट, 4. बलास्ट भुल-  
सन, 5. पत्ती धब्बा ।

अध्याय 4. रोशे वाली फसलों के रोग 333-356

(क) कपास के रोग 334-349

1. जड़ गलन, 2. म्लानी, 3. एन्थ्रैक्नोज या श्यामव्रण,  
4. अं या एरीथ्रोलेट मिल्ड्यू, 5. एस्कोकाइटा अंगमारी, 6.  
चूर्णिल आसिता, 7. पत्ती धब्बा ।

(ख) जूट के रोग 350-356

1. तना, जड़ एवं कालर गलन, 2. एन्थ्रैक्नोज, 3. मृदुगलन  
4. तना पिटीका, 5. बीजोद्द फफूँदियाँ ।

अध्याय 5. तिलहनी फसलों के रोग 357-434

(क) मूंगफली के रोग 357-381

1. टिक्का, 2. पद गलन, 3. एन्थ्रैक्नोज, 4. पैली मोह

5. किट्ट, 6. बीज सड़न, फफूँदियाँ, 7. राइजक्टोनिया से उत्पन्न रोग, 8. तना सड़न, 9. भ्रंगमारी ।

(ख) तिल के रोग 382-389

1. फाइटोफ्योरा भ्रंगमारी, 2. पत्ती घब्बा, 3. एन्थ्रेक्नोज  
4. म्लानि, 5. जड़ एवं तना गलन, 6. पत्ती भ्रंगमारी ।

(ग) भ्रन्डी के रोग 390-398

1. बीजांकुर भ्रंगमारी, 2. किट्ट, 3. पत्ती भ्रंगमारी,  
4. टहनी भ्रंगमारी, 5. सर्कोस्पोरा पत्ती घब्बा, 6. फाइलो-  
स्टिकटा पत्ती घब्बा, 6. चूर्णिल आसिता ।

(घ) सरसों के रोग 399-409

1. श्वेत फफोला अथवा श्वेत किट्ट रोग, 2. मृदुरोमिल  
आसिता, 3. चूर्णिल आसिता, 4. पत्ती भ्रंगमारी, 5. कंड ।

(ङ) सूरजमुखी के रोग 410-414

1. पत्ती घब्बा, 2. किट्ट, 3. राइजोपस गलन ।

(च) कुसुम के रोग 415-418

1. किट्ट, 2. पत्ती घब्बा, 3. म्लानि, 4. चूर्णिल आसिता ।

(छ) अलसी के रोग 419-434

1. किट्ट, 2. भ्रंगमारी, 3. म्लानि, 4. चूर्णिल आसिता ।

अध्याय 6. रोपण फसलों के रोग 435-474

(क) गन्ने के रोग 437-455

1. लाल सड़न, 2. कंड, 3. किट्ट, 4. म्लानि, 5. पत्ती  
घब्बा, 6. मृदुरोमिल, 7. सेट गलन, 8. जड़ गलन ।

(ख) तम्बाकू के रोग 456-464

1. आर्द्रगलन, 2. ब्लैक शेक, 3. मेडक आँस पत्ती घब्बा रोग,  
4. एन्थ्रेक्नोज, 5. चूर्णिल आसिता, 6. पत्ती भ्रंगमारी ।

(ग) काफी के रोग 465-469

1. किट्ट, 2. कालर सड़न, 3. काली सड़न, 4. मूरांग्रॉल  
घब्बा, 5. नई मैलेडी ।

(घ) धान के रोग 470-474

1. विलस्टर ब्लाइट, 2. लान किट्ट, 3. प्रो-ब्लाइट ।

अध्याय 7. बाल वाली फसलों के रोग	475-520
(क) घना के रोग	477-484
1. भ्रंगमारी, 2. किट्ट 3. म्लानि, 4. बीजोढ़ फफूँदिया ।	
(ख) भरहर के रोग	485-491
1. म्लानि, 2. केन्कर, 3. पत्ती दाग या लीफ स्पोट, 4. चूर्णिल भासिता, 5. एन्त्रेक्नोज, 6. बीजोढ़ फफूँदिया ।	
(ग) भूंग उड़व घ चंवला के रोग	492-500
1. चूर्णिल भासिता, 2. एन्त्रेक्नोज, 3. सर्कोस्पोरा पत्ती घब्बा, 4. सूखा मूल विगलन, 5. किट्ट, 6. कोणीय पत्ती घब्बा, 7. बीजांकुर भ्रंगमारी, 8. बीजोढ़ फफूँदिया ।	
(घ) ग्वार के रोग	501-504
1. पत्ती भ्रंगमारी, 2. पत्ती घब्बा, 3. चूर्णिल भासिता ।	
(ङ) भटर के रोग	505-512
1. मृदुरोमिल भासिता, 2. चूर्णिल भासिता, 3. किट्ट 4. म्लानि ।	
(च) सोयाबीन	512
अध्याय 8. मसाले की फसलों के रोग	521-550
(क) जोरे के रोग	523-528
1. पत्ती भ्रंगमारी, 2. चूर्णिल भासिता, 3. म्लानि ।	
(ख) मिर्च के रोग	529-532
1. पूर्व निर्गम एवं पश्च निर्गम, 2. जड़ गलन, 3. पक्व फल विगलन एवं डाई बैंक ।	
(ग) घनिया के रोग	533-535
1. तना पिटीका, 2. चूर्णिल भासिता, 3. म्लानि ।	
(घ) हल्दी के रोग	536-540
1. पत्ती घब्बा, 2. गाँठ एवं जड़ सड़न, 3. एन्त्रेक्नोज ।	
(ङ) घवरक के रोग	541-543
1. राइजोम सड़न 2. पत्ती घब्बा ।	

(ब) सुपारी-कोसे रोग	544
अध्याय 9. घाटे की फसलों के रोग	551-620
(क) पादप रोग नियंत्रण	653-593
(ख) पौध संरक्षण बंत्र	594
शब्दावली	621-634
शुद्धि-पत्र	635-655

7(ग)3 चंबला का सर्कोस्पोरा पत्ती घन्बा रोग	495
7(ग)4 चंबला का किट्ट रोग	498
7(घ)1 श्वार का पत्ती भंगमारी रोग	502
7(ङ)1 मटर का धूर्णिल आसिता रोग	608
7(ङ)2 मटर का एम्फ्रोफनोज रोग	511
8(क)1 जीरे का पत्ती भंगमारी रोग	524
8(क)2 जीरे का म्लानि रोग	527
8(ख)1 मिर्च का हाइ बैंक से प्रभावित पौधा	531
8(ख)2 मिर्च का कालव्रण रोग	531
8(घ)1 हल्दी का पत्ती घन्बा रोग	537
8(घ)2 हल्दी का पत्ती घन्बा रोग (भावधित)	538
8(ङ)1 अदरक का राइजोम सड़न रोग से प्रभावित खेत	541

## पादप रोग

(Plant Diseases)

प्राणियों की भांति पौधों में भी अनेक प्रकार के रोग पाये जाते हैं। बुवाई से लेकर कटाई तक और गहवाई से लेकर उपभोग तक फसलों को रोगों से निरन्तर खतरा बना रहता है। जब से मनुष्य ने खेती करना प्रारम्भ किया है, उसी समय से उसे फसलों को नष्ट करने वाले तत्त्वों एवं पौधों के रोगों से उग्र तथा संतत संघर्ष करना पड़ रहा है। महामारियों द्वारा किस प्रकार फसलों का विनाश हुआ, इसका विवरण वेदो, बाइबिल तथा हिब्रू ग्रीक व रोमन के प्राचीन ग्रंथ लेखों में पाया गया है। ईसा से लगभग 4000 वर्ष पूर्व भी धर्म-ग्रंथों में ऐसे संकेत मिलते हैं, जब रोम के निवासी अपने देवता रोविगस को खुश करने के लिये बसन्त के महीने में श्वेत लम्बे चोगे पहन कर वार्षिक उत्सव घूम-धाम से मनाते थे, और पीले कुत्ते की बलि देते थे। इस आयोजन का उद्देश्य किट्ट नामक विनाशकारी रोग के प्रकोप से गेहूँ के खेतों को बचाना था।

वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत पौधों के विभिन्न रोगों का अध्ययन किया जाता है; पादप रोग-विज्ञान कहते हैं। पादप रोग-विज्ञान पौधों के स्वास्थ्य और उनकी उत्पादकता से सम्बन्धित विज्ञान है। फाइटोपैथोलोजी शब्द ग्रीक शब्दों फाइटोन (पाधा), पैथोस (रोग) एवं लोगस (अध्ययन) तीन यूनानी शब्दों के मेल से बना है।

पौधों के रोगों के बारे में अलग-अलग परिभाषाएँ दी हैं। पादप रोग बहुत सी जैविक घटनाओं के समान हैं, जिनका सीमाबद्ध करना या परिभाषा देना कठिन है, फिर भी कल्पना की जा सकती है। पादप रोग, रोग की वे अवस्था हैं जिसमें पौधे अपने साधारण रूप से भिन्न दिखाई दें, या आकारिकी में किसी प्रकार का परिवर्तन हो। इनके शब्दों में पौधों में दैहिक क्रियात्मक परिवर्तन हो या किसी भाग में उत्पन्न आकारिकी वक्रता हो। सामान्य या स्वस्थ पौधों और अपसामान्य या रोगी पौधों के बीच कोई निश्चित भेदक रेखा नहीं है।



(2) हासंफाल और डायमण्ड (1959) के अनुसार जब शरीर में कोई अंग ठीक ढंग से काम नहीं कर रहा हो तब हम समझते हैं कि यह बीमार है, अतः रोग सतत उत्तेजना से उत्पन्न ठीक ढंग से कार्य नहीं करने वाली प्रक्रिया है। इस प्रकार रोग एक प्रकार की विकृतिजनक प्रक्रिया है।

(3) जॉन चार्ल्स वाकर (1969) ने अपनी पुस्तक पादप रोग विज्ञान में इस प्रकार परिभाषा दी है "रोगी पौधे वे होते हैं जिनके शरीर विषयक और आकार सम्बन्धी विकास में इतना परिवर्तन हो जाता है कि उन पर ऐसे प्रभावों के लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं।"

फ्रीमैन ने अपनी पुस्तक मीनेसोटा प्लांट डीजीजेज में रोग की परिभाषा इस प्रकार दी है—जब जीवन की अनुकूल अवस्था में किसी कारण गम्भीर रूप से बाधा डाली जाती है, जिसके फलस्वरूप पौधे के किसी एक विशेष भाग अथवा सम्पूर्ण पौधे के जीवन पर आपत्ति आ जाती है, उसे रोग मानते हैं।

हील्ड (Heald, 1933) ने अपनी पुस्तक मेनुमल ग्राफ प्लांट डीजीजेज में रोग की परिभाषा इस प्रकार दी है "सामान्य रूप से कोई भी भिन्नता जो पौधे के शरीर की क्रियाओं या रचनात्मक परिवर्तन में बाधा पैदा करे तथा उनके विकास को रोकने में पर्याप्त हो, वे पौधे में असामान्य रचनाओं के बनने या सम्पूर्ण पौधे की अथवा उसके किसी भाग की प्रापक्व मृत्यु के कारण होती है।"

इस प्रकार रोगों में सामान्य दैहिक क्रियाओं में किसी प्रकार का परिवर्तन या बाधा उत्पन्न होती है, अथवा उनका सामान्य आकारिकी में किसी प्रकार का परिवर्तन होता है, या पौधों के सामान्य विकास, उत्पादन की दर तथा रिस्म के घट जाने को रोग कहते हैं।

पादप रोगों के इतिहास में भालू का विलम्बित अंगभारी, गेहूँ का किट्ट, गन्ने का लाल विगलन, ताड़ की कलियों का गलन, घान का बलास्ट आदि रोगों का उल्लेख मिलता है। 1845 में आयरलैण्ड में भालू विलम्बित अंगभारी रोग के कारण भीषण अकाल पड़ा। कुछ ही वर्षों के बाद 1880 में श्रीलंका में कॉफी का किट्ट महामारी के रूप में उत्पन्न हुआ। फ्रांस में 1872 में अग्रूर के म्युरोमिल रोग ने काफी नुकसान पहुँचाया। हमारे देश में भी पौधों के रोग के कई ऐसे उदाहरण हैं, जिनमें आर्थिक संकट पैदा हो गया। 1938-48 में गन्ने के लाल विगलन या सड़न रोग ने उत्तर प्रदेश में गन्ने की उपज में भारी कमी ला दी, फलतः बहुत सी चीनी मिलें बन्द करनी पड़ी। 1942-43 में बंगाल में अकाल घान के हेल्मियोस्पोरियम अंगभारी के कारण पड़ा। सन् 1946-47 में गेहूँ का किट्ट उत्तर प्रदेश तथा दक्षिण भारत में, 1957 में बिहार में अकाल का सूक्क बन कर आया। डॉ. प्रसादा (1957) के अनुसार हमारे देश को हर वर्ष इस रोग के कारण 40 करोड़ रुपये से भी अधिक का नुकसान उठाना पड़ा है। उपज के साथ पादप रोग तो इतने विपत्ते

होते हैं कि इनसे मनुष्यों व जानवरों की भी मृत्यु हो जाती है, जैसे वाजरे का अरगट ।

ईसा से लगभग 4,000 वर्ष पूर्व से लेकर आज तक पादप रोगों द्वारा मानव जाति की तबाही के अनेक उदाहरण मिलते हैं । पियोफ्रेस्टस ने रोगों की रोकथाम के कई उपाय निकाले जिसके बाद ही फफूँद या कवक विज्ञान का इतिहास प्रारम्भ हुआ । 1675 में डच विज्ञानी लीवेन हाक ने सर्वप्रथम सूक्ष्मदर्शी यन्त्र को जीवाणुओं के अध्ययन के कार्य में लिया । पियोफ्रेस्टस का विचार था कि रोग स्वतः उत्पन्न होते हैं, परन्तु बाद में फ्रेसस रेडी, लुई पास्चर एवं उनके साथियों ने स्वजननवाद के सिद्धांत को रद्द कर दिया, और कीटाणुवाद को मान्यता प्रदान की । प्लेन्सीज (1705-1786) ने बताया कि हर एक रोग उत्पन्न करने के लिए एक विशेष जीवाणु होता है, जिसका हवा के द्वारा एक जगह से दूसरे जगह संचारण होता है । इटली के वनस्पतिज्ञ माइकेली (1679-1737) ने निम्न एवं उच्च दोनों ही प्रकार की फफूँदियों का अध्ययन किया एवं एक बहुमूल्य "नोवा प्लेन्टेरम जेनरा" नामक ग्रन्थ की रचना की जिसमें इन्होंने बहुत सी प्रजातियाँ, आकारिकी एवं उनके प्रजनन के बारे में जानकारी दी । यह कवक अपने ही बीजाणुओं द्वारा उत्पन्न होती है, से सहमत थे । 1755 में टिलेट के मतानुसार गेहूँ का बन्ट एक ससंगर्ज रोग है तथा इसकी रोकथाम बीजोपचार द्वारा की जा सकती है ।

पादप रोग विज्ञान की नियोजित रूप-रेखा 19वीं शताब्दी के प्रारम्भ से शुरू हुई । लीनियस द्वारा दी गई पौधों की द्विनाम पद्धति फफूँदियों के नामाकरण के भी प्रयोग में लायी गयी । परसून (1801) एवं फ्राइज (1821) ने वर्गीकरण के ऊपर कई शोध-पत्र भी प्रकाशित किये । परसून ने साइनोपसिस मेथोडिका फगोरम तथा फ्राइज ने सिस्टेमा माइकोलोजिकम नामक पुस्तकें लिखी । दोनों ही वैज्ञानिकों ने किट्ट एवं कड फफूँद को रोग का कारण न मानकर रोगी पौधों का पदार्थ माना है । प्रीवोस्ट (1807) ने गेहूँ के बट रोग का विधिवत् अध्ययन किया । उन्होंने सर्वप्रथम यह बताया कि बन्ट रोग एक कवक द्वारा उत्पन्न होता है । उन्होंने बट के बीजाणु, उनकी बनावट एवं उनके अकुरण के बारे में अध्ययन किया तथा कापर सल्फेट से बीजोपचार द्वारा इस रोग की रोकथाम की । प्रीवोस्ट के विचारों को स्वतः जननवाद में विश्वास करने वाले वैज्ञानिकों ने मान्यता नहीं दी । उन्होंने एक बहुमूल्य ग्रन्थ "मिमोइर ऑन दी इमीडिएट काज आफ बन्ट एण्ड स्मट आफ व्हीट एण्ड आफ सेवरल अदर डिजीजेज आफ प्लान्ट्स एण्ड ग्रान प्रिवेन्टिब्ज आफ बन्ट" नाम से प्रकाशित की । एहरनबर्ग ने सबसे पहले कवक की लैगिमाता का अध्ययन किया । ट्रोग (1837) के मतानुसार कवक के बीजाणुओं का विकीरण हवा द्वारा होता है । तदुपरान्त फ्रांस के वनस्पतिज्ञ लुइस रीने तथा चार्ल्स टुलेन ने सूक्ष्मदर्शी की सहायता से कई कवकों की खोज की ।

इसके बाद मादप रोग विज्ञान का पूर्ण-आधुनिककाल प्रारम्भ हुआ। घालू के पछेला या विलम्बित अंगभारी रोग पर विशेष ध्यान दिया गया। 1845 में प्रायरलेन्ड में यह रोग घालू की फसल पर महामारी के रूप में आया जिसके कारण अकाल का सामना करना पड़ा। इस विनाशकारी बीमारी का अध्ययन किया गया। जिनमें स्पीरसनाइडर, बरकले (1846), मोरेन (1845), वार्न मार्टीयस (1842) तथा डी. बेरी (1831-1888) प्रमुख थे।

डी. बेरी ने घालू के विलम्बित अंगभारी रोग का अध्ययन करने के बाद यह बताया कि यह रोग फाइटोफथोरा इन्फेस्टंस नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। इस फफूँद के बीजाणु का प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से अकुरण एवं संक्रमण का तरीका भी बताया। इन्होंने किट्ट एवं कड रोग उत्पन्न करने वाली कवक को रोग का कारण न मानकर रोग का प्रभाव या परिणाम बताया। 1885 में गेहूँ के किट्ट रोग का जीवन चक्र पूरा किया तथा गेहूँ के किट्ट रोग का एकान्तर पोषक बरबेरिस मालूम किया। 1888 में राई के किट्ट का भी जीवन चक्र पूरा किया। मृदुरोमिल प्रासिता, आर्द्र भारी या आई पतन एवं सन्जियो को सड़ाने वाली कवक स्वलेरोटोनिघा स्वलेरोटिओरस के जीवन चक्र एवं संक्रमण का भी विस्तृत रूप से अध्ययन किया गया। डी. बेरी इस निष्कर्ष पर भी पहुँचे की परजीवी प्रकिण्व पैदा करते हैं, जो पौधों की ऊतियों को नष्ट कर देते हैं, और वहाँ से कवक अपना भोजन प्राप्त करती है।

डी. बेरी ने कई बहुमूल्य पुस्तकों की रचना भी की। 1866 में "मोरफोलोजी एण्ड फिजीयोलोजी आफ फन्जाई लिचन एण्ड मिक्सोमाइसिटीज" तथा 1884 में दूसरी पुस्तक "कम्परेटिव माइकोलोजी एण्ड बायलोजी आफ फन्जाई, माइसिटीजोमा एण्ड वेक्टोरिया" के नाम से प्रकाशित की। डी. बेरी को कवकों के विशद् अध्ययन के कारण कवक विज्ञान का पिता मानते हैं। इनके मुख्य शिष्यों ने भी काफी थोड़ा कार्य किये जिनमें कुछ निम्न हैं।

वोरोत्सिन (1838-1903) रसियन शिष्य थे। जिन्होंने सूरजमुखी के किट्ट एवं काइट्रिड्स (Chytrids) का विशद् अध्ययन किया। पातगोभी के मुग्दर मूल रोग पर विस्तृत अध्ययन कर इसका रोग कारक प्लाज्मोडिओफोरा ब्रेसीकी (Plasmodiophora brassicae) बताया। फलों को सड़ाने वाली कवकों पर भी विस्तृत अध्ययन किया।

ब्रेफील्ड (1839-1925) जर्मन शिष्य थे जिन्होंने सर्वप्रथम विमुक्त संवर्ष (pure culture technique) विधि के बारे में बताया तथा अनेक प्रकार की कवकों के जीवन चक्र का भी अध्ययन किया। कड रोग के संक्रमण की विधि भी बताया। घास के कड रोग के विशद् अध्ययन के कारण वह कड रोगों की खोज में अद्वितीय माने जाते हैं।

मिलाडॉट (1832-1885) फ्रांसीसी शिष्य थे, जिन्होंने 1882 में भंगूर के मृदुरोमिल रोग की रोकथाम नीले धोये व चूने के घोल द्वारा की। सन् 1885 में बोडों मिश्रण बनाने की विधि दी। फाली (1844-1899) अमेरिकन शिष्य थे, जिन्होंने परजीवी कवकों पर विस्तृत अध्ययन किया। वाडें (1854-1906) इंग्लैण्ड के शिष्य थे जिन्होंने काफी किट्ट पर गहरा अध्ययन किया।

जुलियस गोथेफ कुहन (1825-1910) ने पहली पाठ्य पुस्तक "दी डिजीजेज ऑफ वेजीटेबल क्रॉप्स देयर कांजेज एण्ड कंट्रोल" (The Diseases of Vegetable Crops, their Causes and Control) प्रकाशित की। सर्वप्रथम कुहन ने बंट रोग के कवक की गेहूँ के पौधों में प्रवेश करने की विधि बतायी एवं गेहूँ की बालों से ब्लेमाइडोबीजाणु बनने तक की अवस्थाओं का विस्तृत अध्ययन किया। कुहन के पश्चात् विल्कोम (Wilkomm) ने 1866 में वृक्षों के रोगों पर तथा हेलियर ने 1868 में खेती की जाने वाली पौधों की बीमारियों पर पुस्तक लिखी। 1883 में सेकाडॉ ने साइलोज फगोरम नामक पुस्तक की रचना की, जिसके 25 भाग हैं, जो सारे सस्य में कवकों के विवरण जानने के काम आते हैं।

19वीं शताब्दी में इन वैज्ञानिकों के अलावा हाटिंग (1839-1901), फ्रॉन्क (1839-1900), रोस्ट्रप (1838-1907), एवं क्लेब (Klebs, 1857-1918) ने जर्मनी में फफूँदियों का काफी गहन अध्ययन किया।

20 वीं शताब्दी में आनुवंशिकी की और काफी कार्य हुआ। बिफन (1905-1912) और प्रोरटोन (1900, 1909) ने गेहूँ के किट्ट कपास, तरबूज, लोबिया के म्लानि या मुरझान आदि रोगों की रोकथाम हेतु रोधी किस्में बतायीं। वुलर (1874-1944) ने इंग्लैण्ड एवं कनाडा में तथा लिप्रोनिन (Leonian, 1888-1945) ने अमेरिका में पादप रोग विज्ञान के उत्थान हेतु सराहनीय कार्य किया। 1894-1896 में स्वीडन वैज्ञानिक एरिक्सन ने कवक जाति में परिवर्तनशीलता (Variability) की खोज की। स्टेकमैन ने 1918 में किट्ट के फफूँद में काफी विशिष्टता का गहन अध्ययन कर बताया कि इन प्रजातियों की निरन्तर उत्पत्ति के कारण फफूँदियों की रोगजनन क्षमता में परिवर्तन होते रहते हैं। फलोर (1955) के मतानुसार पौधों का प्रभावपूर्ण रोगजन तथा पौधों के गुणसूत्रों की संगति पर निर्भर है, तथा जीन टू जीन परिकल्पना के बारे में बताया जिसमें रोग रोधक प्रभाव रोग प्रभाव्य जीन के लिए उसके रोग कारक के शरीर में प्रतिमान तीव्रता तथा प्रतीव्रता के जीव होने चाहिए।

लिनक एवं वाकर (1933) ने कोलटोट्राइकम सिरसीनेस (Colletotrichum circinans) से प्रतिरोधी प्याज की शल्क (scales) में प्रोटोकोन्नुइक अम्ल एवं कैंटाकोल रंग द्रव्य की उपस्थिति बतायी। फरकाज किरेली, पोरजर, उरीतानी एवं वाडें ने भी रोगों के होने में पेक्टिक एवं मेल्लूलोटिक प्रक्रियाओं का महत्व बताया। मुलर ने 1958 में फाइटोएलबजीन के बारे में जानकारी दी।

फफूंदनाशी अनुसंधान में सिसलर कोक्स, ल्युडविग तथा ल्यूकने ने उसके प्रक्रिया की क्रियाविधि (mechanism of action) पर गहन अध्ययन किया। कार्बनिक पारावर्गी रसायनों की खोज 1912 में रोहम (Rheim) ने तथा 1934 में टिसडेल एवं विलयम ने डाइथियोकार्बिमिक एसिड का फफूंदनाशी में महत्व बताया। डू पोन्ट कम्पनी में ये यौगिक बनाये जाते हैं, इनमें कुछ घातित्व यौगिक जैसे जिन्क, मैगनीज, सोडियम आदि के लवणों को फफूंदनाशी के रूप में प्रयोग किया जाता है। 1929 में सर्वप्रथम डॉ. प्रलेक्जेन्डर फ्लेमिंग ने पेनीसिलिन की खोज पेनीसिलियम नोटेटम फफूंद से की। विनडिंग एवं इमरसन (Weindling and Emerson, 1936) ने ट्राइकोडर्मा विरीडी (Trichoderma Viride) से ग्लाइटोक्सोन प्रतिजैविक पदार्थ की उत्पत्ति की जो नींबू के बीजाकुर की आर्द्रगलन से बचाती है। ग्लाइटोक्सोन, पेट्रिलियन ग्रीसीयोफल्नोन एवं आरियोफन्जीन मुख्यतः फफूंदियों की रोकथाम हेतु काम आते हैं। मिसाटों (1969) ने चावल के ब्लास्ट रोग की रोकथाम ग्लाइस्टीसीडिन से की।

भारत में पादप रोगविज्ञान की नींव बटलर ने डाली। सर्वप्रथम भारत में कवक (मसलूम) का अध्ययन कीर्तिकर (1885) ने किया। बटलर ने विभिन्न प्रकार की फसलों में लगने वाले रोगों पर अध्ययन कर रोकथाम की विधि पर प्रकाश डाला। अरहर एवं कपास के म्लानि, गन्ने के लाल विगलन तथा घाव एवं आलू के रोगों पर विस्तृत अध्ययन किया। सन् 1918 में एक पुस्तक "फंजाई एण्ड डिजीजेज इन प्लान्ट" भी प्रकाशित की। मेकराय, गेलोबाय एवं पेडविक ने भी भारतीय कवकों का विस्तृत अध्ययन किया। पोषो के भिन्न-भिन्न रोगों पर रोकथाम की विधियाँ डॉ. मृदुंकर ने दीं। डॉ. मुदुंकर द्वारा सम्पादित किट्ट तथा कड रोग का कार्य काफी महत्व का है। एक पुस्तक फंजाई एण्ड प्लान्ट डिजीजेज (1949) तथा कई मोनोग्राफ जैसे अस्टीलाजिनेल्स आफ इण्डिया, जेनस आफ रस्ट तथा कई बुलेटिन-सप्लीमेंट्स डू फंजाई आफ इण्डिया आदि लिखी। डॉ. मेहता ने घान्य के किट्टो पर विशद अध्ययन कर यह बताया कि यहाँ बरवेरिस भाण्डियों का काले किट्ट के जीवन चक्र में कोई महत्व नहीं है। किट्ट रोगों पर दो मोनोग्राफ भी लिखे हैं, जो आज भी उच्च कोटि के माने जाते हैं। प्रो. दस्तूर ने मुख्य रूप से फाइटोफोरा की जातियों पर अध्ययन किया जो आज भी उल्लेखनीय माना जाता है। कपास की म्लानि, रूक्ष या श्यामवर्ण निमेटोस्पोरा, पान का जड़ गलन, केलेका प्रापक्व सडन रोग पर आपने मुख्य रूप से कार्य किया। बासुदेवा ने परजीविता कार्यकी, प्रति-जीविता तथा विषाणुघो से होने वाले रोगों पर महत्वपूर्ण खोज की। दास गुप्ता ने फफूंदियों के प्रवर्तन (saltation) तथा उनकी पोषणिक आवश्यकता पर अध्ययन किया। बागची ने प्रतिजैविक पदार्थ जैसे हेमाइसिन, आरियोफन्जीन एन्टीबायोटिक 226, एन्टीमोर्डबिन आदि की खोज की। महत्वपूर्ण उपयोगी मोनोग्राफ जैसे

यूरिडिनेल्स ग्रॉफ दी वल्डे, ग्रस्टीलाजीनेल्स ग्रॉफ इण्डिया, सर्कोस्पोरी, फाइमोडमा, मिफलोस्पोरियम आदि प्रकाशित कर पादप रोग विज्ञान के विशद् अध्ययन पर महत्वपूर्ण कार्य किया। 20 नये वंश तथा 300 नई फफूंदियाँ महत्वपूर्ण हैं। चोना ने गन्ने के लाल विगलन रोग पर कार्य किया। डॉ. प्रसादा ने गेहूँ के मिट्टे बाजरे का पिरीकुलेरिया तथा पत्ती धब्बा रोगों पर, रामाकृष्णन ने पीथियम, फाइटोफोरा, कालेटोट्राइकम एवं किट्ट फफूंद से उत्पन्न होने वाले रोगों का कार्य विशेष उल्लेखनीय है।

डॉ. प्रसाद ने जीरे के भ्रंगभारी, म्लानि, याम के श्यामव्रण तथा घनिये, झरहर, झरझी के म्लानि रोगों पर उल्लेखनीय कार्य किया। डॉ. मेहता (पी. झर.) ने रोगों की रोकथाम में काफी कार्य किया। डॉ. सदासिवन ने म्लानि रोग पर उल्लेखनीय कार्य किया तथा प्यूजेरियम वंश से उत्पन्न जीव विप एव भूमि परजीविता पर मुख्य रूप से अनुसंधान किया। डॉ. रंगास्वामी ने फफूंदियों एवं जीवाणु से उत्पन्न होने वाले रोगों के भलावा कई प्रतिजैविक पदार्थों की खोज की। कई नये जीवाणुओं की जातियों का वर्णन भी किया। लूथरा एवं उनके सहयोगियों ने सौर उपचार का आविष्कार कर गेहूँ के श्लथ कंड रोग की रोकथाम की।

डॉ. सिन्हा ने बाजरे एवं चने के किट्ट, चने का एस्कोकाइटा, प्यूजेरियम एवं स्कलेरोशियम द्वारा उत्पन्न म्लानि रोग तथा ग्वार के जड़ विगलन रोग पर विस्तृत अध्ययन किया। डॉ. टण्डन ने फफूंदियों की कायिकी पर विस्तार से अध्ययन किया तथा भण्डार में लगने वाले रोगों पर विशद् अध्ययन किया।

डॉ. राय चौधरी ने विषाणुओं एवं फफूंदियों से होने वाले रोगों पर विस्तृत अध्ययन किया। डॉ. झर. के. सबसेना ने मुख्य रूप से बाह्य नाभिक कोशिका पर कार्य किया, जिसमें फफूंद के माइटोकोन्ड्रिया भी सम्मिलित थे। भूयन फफूंदियों पर भी काफी गहन अध्ययन किया।

डॉ. नरीशमैन का "फाइटोफोरा एरीका" फफूंद की लैंगिकता का कार्य भी विशेष महत्व का है। एक मोनोग्राफ "फाइलोडी ग्रॉफ मैसूर" के नाम से भी लिखा। डॉ. सबसेना के राइजक्टोनिया वंश का कार्य अत्यन्त महत्वपूर्ण है। पादप रोग उत्पन्न करने वाली फफूंदियों की परजीविता एवं मृतोपजीवी प्रतिजीवन तथा राइजक्टोनिया वंश की फफूंदियों के वर्गीकरण, कोशिका अध्ययन, परजीविता तथा उनके नियंत्रण पर उन्होंने काफी विशदकार्य किया। डॉ. श्रीवास्तव का धान के जीवाणुज भ्रंगभारी रोग का कार्य काफी महत्व का है। दाम गुप्ता (1958) ने भारतीय कवक एवं पादप विज्ञान के इतिहास का अध्ययन (review) किया।

अभी तक 30,000 पौधों के रोगों का वर्णन किया जा चुका है, जिनमें भारत में अनुमानतः 5000 रोग पाये जाते हैं।

पोष रोगों का वर्गीकरण—रोगों का वर्गीकरण निम्न प्रकार कर सकते हैं :—

(1) पोषक के आघार पर—रोगों का वर्गीकरण पोषक के आघार पर किया जाता है, जैसे धान्य फसलों के रोग, चारागाह तथा चारे के रोग, सब्जियों के रोग, फलों के रोग आदि ।

(2) लक्षणों के आघार पर—पोषक के चिह्नों एवं लक्षणों के आघार पर भी रोगों का वर्गीकरण कर सकते हैं, जैसे म्लानि कंड, किट्टू आदि ।

(3) रोगाणु के चिर जीवन के आघार पर—बीजोद, धातोड़ तथा मृदोद या मृदुद रोग आदि ।

(4) संक्रमण के आघार पर—सक्रमण के आघार पर भी वर्गीकरण कर सकते हैं, जैसे स्थानिक सक्रमण एवं सर्वदेह संक्रमण ।

(5) प्राप्ति स्थान एवं घटना के अनुसार :—

(अ) स्थानिक रोग—जो रोग किसी विशेष क्षेत्र में प्रतिवर्ष साधारण अथवा भीषण रूप में उत्पन्न रहते हैं, स्थानिक कहलाते हैं । गेहूँ का ध्वज पंजाब के मैदानी भागों में तथा नीबू का केकर एशियाई देशों में हर वर्ष दिखायी देता है । इसमें रोग के व्याधिजन भूमि में रोगी पौधों के सड़े-गले भागों अथवा जगली पोषक पर विश्रामी रचनाओं द्वारा विपरीत परिस्थितियों में सुरक्षित रहते हैं ।

(ब) विकीर्ण अथवा यदाकदा रोग—अनिश्चित समय के अन्तर से तथा दूर-दूर स्थानों पर जो रोग पाये जाते हैं, उन्हें यदा-कदा रोग कहते हैं ।

(स) व्यापक रोग—वह रोग जो कभी-कभी लेकिन बहुत अधिक क्षेत्रों में भीषण रूप से उत्पन्न होते हैं, महामारी अथवा व्याप्त रोग कहते हैं । इस प्रकार के रोग के उत्पन्न होने के लिए निम्न तीन बातों का होना आवश्यक है :

(क) रोग उत्पन्न करने वाला व्याधिजन संक्रमण की अवस्था में हो ।

(ख) सुप्राही पोषक अवस्था में हो ।

(ग) पर्यावरण परिस्थितियों के अनुकूल हो ।

(6) मुख्य रोगजन के अनुसार :—

(क) सजीव रोगजन, (ख) निर्जीव व्याधिजन, (ग) विषाणु ।

इस पुस्तक में पोषक पौधों के आघार पर रोगों का वर्गीकरण किया है :

(1) धान्य फसलों के रोग (Cereal diseases) गेहूँ, जौ, धान, मक्का, जई ।

(2) धीना या मिलेट फसलों के रोग (Millet diseases) बाजरा, ज्वार, कोगनी ।

(3) दालों के रोग (Pulse diseases) मूँग, उड़द, अरहर, चवला, चना, मगूर ।

- (4) तिलहन के रोग (*Oilseed diseases*) मूंगफली, सरसों, अलसी, तिल, धरन्डी, सोयाबीन, मूरजमुखी ।
- (5) मसाले वाली फसलों के रोग (*Spice diseases*) जीरा, हल्दी, घनिया, मिर्च ।
- (6) रेशे वाली फसलों के रोग (*Fibre diseases*) कपास, जूट, ।
- (7) रोपण फसलों के रोग (*Plantation diseases*) गन्ना, तम्बाकू, कॉफी, चाय ।







# 2

## धान्य फसलों के रोग

- (क) गेहूँ के रोग ।
- (ख) जौ के रोग ।
- (ग) धान की फसल के रोग ।
- (घ) मक्का के रोग ।
- (ङ) जई की फसल के रोग ।



# (क) गेहूं के रोग

(Wheat Disease)

गेहूं खाद्यान्न की एक महत्त्वपूर्ण फसल है। इसकी खेती पंजाब हरियाणा, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, राजस्थान तथा बिहार में प्रमुख रूप से की जाती है। मैदानी इलाकों के अलावा 10,000 फीट की ऊँचाई वाले स्थानों पर भी इसकी खेती होती है। गेहूं मैदानी इलाकों में अक्टूबर के मध्य से नवम्बर के अन्त तक तथा नीलगिरी एवं पलनी क्षेत्रों में वर्ष में दो बार अप्रैल से जून तथा अगस्त से सितम्बर तक बोयी जाती है। गेहूं की फसल पर कई प्रकार के रोगों का प्रकोप होता है, जिनके फलस्वरूप फसल का लगभग 10-15 प्रतिशत भाग नष्ट हो जाता है। अधिक उपज वाली जातियों में देशी जातियों की अपेक्षाकृत प्रायः रोगों द्वारा अधिक नुकसान पाया गया है।

डा. पाल (1964) ने "भारत में गेहूं के उत्पादन में उन्नति" (Wheat improvement in India) नामक लेख में बताया है कि गेहूं की फसल पर 15 प्रकार के रोग लगते हैं जिनमें से 9 बहुत महत्त्वपूर्ण हैं। सन् 1964 के बाद में और भी कई नये रोग मालुम हुए हैं। उन्होंने लेख में यह भी स्पष्ट रूप से बताया है कि गेहूं के उन्नति में कोई कारक भी इतना जरूरी नहीं है जितना कि पीधों को रोगों से बचाना। गेहूं की फसल पर फफूँद से फैलने वाले रोग मुख्य-मुख्य इस प्रकार हैं-

- (1) जड़ गलन (Root rot)
- (2) मृदुरोमिल घासिता (Downy mildew)
- (3) चूर्णिल घासिता (Powdery mildew)
- (4) किट्ट या रतुभा (Rust)
  - (क) तने का काला किट्ट (Black stem rust)
  - (ख) भूरा किट्ट (Brown rust)
  - (ग) पीला किट्ट (Yellow rust)
- (5) श्लय कण्ड या छिदरा कण्ड (Loose smut)
- (6) पात कण्ड (Flag smut)
- (7) पहाड़ी बंट या बटुभा (Hill bunt)

- (8) पत्ती भ्रंगमारी या घब्बा (Leaf blight or spot)  
 (9) हेल्मिथोस्पोरियोजा (Helminthosporiosa)  
 (10) सेप्टोरिया पत्ती दाग एवं तुष निपत्र दाग (Septoria leaf blotch and glume blotch)  
 (11) राइजक्टोनिया गलन (Rhizoctonia rot)

जड़ गलन

(Root rots)

गेहूं का यह रोग प्रायः उन सभी क्षेत्रों में पाया जाता है जहाँ गेहूं की खेती की जाती है। बोली (Bolley) के अनुसार (1909) जड़ गलन रोग कई प्रकार की फफूंदियों के भूमि में उपस्थित रहने से उत्पन्न होता है। मुख्य रूप से जड़ गलन रोग व उनको उत्पन्न करने वाली फफूंदियाँ इस प्रकार हैं—

रोग कारक जीव

1. सर्वनाशी रोग (Take all)  
ओफिओबोलस ग्रेमिनिस (Ophiobolus graminis)
2. सर्कोस्पोरा जड़ गलन (Cercospora root rot)  
सर्कोस्पोरा हरपोट्राइकोइडिस (Cercospora herpotrichoides)
3. पीथियम जड़ गलन (Pythium root rot)  
पीथियम ग्रेमीनोकोलम (Pythium graminicolum)
4. फ्यूजेरियम जड़ गलन (Fusarium root rot)  
फ्यूजेरियम ग्रेमीनेरियम (Fusarium graminearum)
5. राइजक्टोनिया जड़ गलन (Rhizoctonia root rot)  
राइजक्टोनिया सोलेनाई (Rhizoctonia solani)
6. हेल्मिथोस्पोरियम जड़ गलन (Helminthosporium root rot)  
हे. सेटाइवम (H. sativum)

भारत में जड़ गलन रोग मुख्य रूप से पीथियम, राइजक्टोनिया एवम् हेल्मिथोस्पोरियम में उत्पन्न होता है। सर्वनाशी रोग का प्रकोप अमेरिका, यूरोप तथा आस्ट्रेलिया में मुख्य रूप से देखा गया है तथा फसलों में 60 प्रतिशत तक का नुकसान हो सकता है। परन्तु हमारे यहाँ इसका प्रकोप नहीं देखा गया है।

पीथियम जड़ गलन

लक्षण :

पीथे की सतह के पास वाले भाग पर फफूंद धात्रमण कर उसे रोग प्रसारित कर देती है जिसके कारण तना सीधा सड़ा नहीं रह पाता है और बीजांतुर गिर

जाता है। बीज पत्रों का पीला पडना, अंकुरों का गलना व मुरझा कर मरना तथा पौधों के तनों पर जमीन के पास तथा मुख्य जड़ के आसपास काले-भूरे रंग की परत का जमना इस रोग के मुख्य लक्षण हैं। रोग ग्रसित पौधों की पत्तियाँ पीली पडने लगती हैं। सबसे पहले नीचे की पत्तियाँ प्रभावित होती हैं तथा हरा रंग खत्म होने लगता है। सर्वप्रथम जड़ गलन के लक्षण उत्पन्न होते हैं तथा बाद में पद गलन के। जड़ों के रोग तथा महीन जड़ों इससे प्रभावित होकर ही बाद में द्वितीयक एवं तृतीयक जड़ें ग्रसित होती हैं। उग्रवस्था में सम्पूर्ण जड़ें सड़ जाती हैं तथा फफूँद के बीजाणु-घाती एवं निपिवताड उन जड़ों में आसानी से देखे जा सकते हैं। शर्मा एवं जैन (1967) ने बताया कि इससे 50 प्रतिशत तक नुकसान हवेली (haveli) विधि से खेती करने पर हो सकता है जिसमें बरमात के मौसम में पानी को एकत्र करके गेहूँ की खेती बिना प्रारम्भिक जुताई के की जाती है।

यह रोग पीथियम ग्रेमीनीकोलम (*Pythium graminicolum*) फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है। इसके अलावा ग्रेमीनी कुल के पौधों पर और भी कई पीथियम की जातियों का आक्रमण होता है वह इस प्रकार है—

1. पीथियम एरीनोमोनेस *P. arrhenomones* Drechst.
2. पीथियम ट्रेडिक्रिसेन्स *P. tridicrescens* Venterpool.
3. पीथियम एरिस्टोस्पोरियम *P. aristosporium* Venterpool.
4. पीथियम वोल्यूटम *P. Volutum* Venterpool and Tius Còlt.

हेतुकी एवं जीवनचक्र—

कवकजाल पटहीन, अखण्डकोशिक तथा रंगहीन होता है। अलैंगिक जनन बीजाणुघाती के द्वारा तथा लैंगिक जनन निपिवताड द्वारा होता है। इसके बीजाणु भूमि में रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों में चिर जीवित रहते हैं तथा जैसे ही अनुकूल अवस्था मिलती है, फसल को सक्रमित कर देते हैं। सबसे अधिक जड़ गलन का प्रकोप 25 से 30° सें. तापक्रम पर होता है तथा 15 से 20° सें. पर जड़ें भूरी सी हो जाती हैं। परन्तु मुलायम (soft) नहीं हो पातीं। अधिक नम जमीन का प्रयोग इस रोग की बढावार के लिए सुग्राही है।

रोकथाम (Control)—

1. रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. खेत में जल निकास का अच्छा प्रबन्ध हो।
3. ऐसा फसल चक्र अपनायें जिसमें खाद्यान्न के अलावा और भी फसलें शामिल हैं।
4. शर्मा एवं जैन (1967) ने बताया कि बोर्डो मिश्रण, जिराम, फर-बाम एवं थिराम के सूखे मिश्रण से भूमि उपचार द्वारा इस रोग की

4. रोकथाम की जा सकती है। डाययेन-जेड-78 एवं पी. सी. एन. बी. से उपचार प्रच्छा नहीं पाया गया।
5. केप्टान, यिराम या सेरेसन (0.2 प्रतिशत) से बीजों का उपचार करें तथा अधिक नम्रजन का प्रयोग इसके लिए सुप्राही है।
6. उचित मात्रा में सतुलित (balanced) खादों का प्रयोग करना चाहिए।

### मृदुरोमिल

#### (Downy Mildew)

भारतवर्ष में सर्वप्रथम गेहूँ की मृदुरोमिल फफूँद स्कलेरोफथोरा मेक्रोस्पोरा (*Sclerophthora macrospora* Sacc Therium) का विवरण शाह एवं नरसिमहन (Shaw and Narasimhan) ने 1968 में किया तथा उसके बाद पंजाब एवं हरियाणा के कई जिलों में अधिक उपज देने वाली किस्मों पर सामान्य से अधिक मात्रा में इस रोग का प्रकोप पाया गया। गेहूँ के भलावा इस फफूँद का प्रकोप मक्का, ज्वार, जई तथा जौ की फसल पर भी होता है।

**लक्षण (Symptoms):**—जड़ों को छोड़कर पौधे के सभी भाग इस रोग से प्रभावित होते हैं; परन्तु पत्तियों पर इसके लक्षण अच्छी प्रकार दृष्टिगोचर होते हैं। रोग ग्रसित पौधे सीधे, पीले, हरे तथा कुछ बने दिखाई देते हैं। तथा उनमें बहुत अधिक दोजी या प्रराहण (Tillers) बाहर निकल आते हैं। कुछ संक्रमित दोजी भूरे होकर मर जाते हैं। पत्तियों पर संकीर्ण, क्लोरोटिक क्षतस्थल बन जाते हैं तथा पत्तियाँ चर्म जैसी पट्टक प्रेशी, पीली हरी, तुड़ी मुड़ी हुयी कीलक सतही की सी दिखाई देती हैं। अधिकतर संक्रमित पौधों में बाली नहीं बन पाती है और बनती भी है तो वह तुड़ मुड़ (Distorted) सी जाती है। दाने बिल्कुल हल्के तथा सिकुड़े हुए बनते हैं।

जिन रातों में घाँस अधिक पड़ती है उन दिनों प्रातःकाल पत्ती के निचली सतह पर इस फफूँद की सफेद सी चूर्ण जैसी वृद्धि घासानी से देखी जा सकती है। भूरे बड़े निविक्ताड़ मिजोफिल ऊतकों, पत्ती के फलक (Blade) की नाडियों के बीच तथा पर्णछद्म पर प्रायः भोजूद रहते हैं जिसके आधार पर इस रोग की घासानी से पहचान की जा सकती है। पुष्पक्रम (Inflorescence) प्रगुणन के कारण पत्ती जैसी रचना में परिवर्तित हो जाते हैं।

**हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life Cycle):**—यह रोग स्कलेरो-पथोरा मेक्रोस्पोरा (*Sclerophthora macrospora* Sacc Therium) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है जो कि अनिवायं परजीवी है। प्रकृति में लैंगिक तथा अलैंगिक दोनों ही अवस्था देखी जा सकती हैं। अलैंगिक अवस्था अर्धरात्रि के समय घासानी से देखी जा सकती है। अलैंगिक बीजाणु (अण्ड बीजाणु) भूगर्भ में हल्के भूरे तथा मूँहमदर्शी में हल्के पीले, 60 माइक्रोन व्यास के गोलाकार चिबकण (Smooth) भित्त के होते हैं। इनका अंकुरण पेपिलेट (Papillate) बीजाणु-

धानी (Sporangia) द्वारा होता है जिसमें चल बीजाणु होते हैं। चल बीजाणु पत्तियों में रन्ध्रों द्वारा प्रवेश कर संक्रमण कर देते हैं।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—यह रोग मुख्यतः मृदुह (Soil borne) है। अणुबीजाणु भूमि में रोग ग्रसित पौधों के मलबे में बहुत समय तक जीवित रहते हैं तथा अनुकूल अवस्था मिलने पर पौधों पर संक्रमण कर देते हैं। द्वितीयक संक्रमण चल बीजाणु द्वारा होता है।

रोकथाम (Control):—

1. रोग ग्रसित पौधों के मलबे को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. रोग प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहिये। एस. 358, के. डब्ल्यू जी. 175 प्रतिरोधकता समावेश करने के काम में लायी जा सकती है।
3. इसके अलावा भूमि में जल निकास का अच्छा साधन होना चाहिये तथा फसल चक्र अपनाने।

नोट—विस्तृत अध्ययन के लिए मक्का के रोग वाले अध्याय में मक्का का कोजी टॉप पढ़ें।

### गेहूँ का चूर्णाल आसिता या चूर्णों फफूँद अथवा दुकनी रोग (Powdery Mildew of Wheat)

प्रायः इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक होता है जहाँ फसल बोने के समय अधिक नमी रहती है। उत्तर प्रदेश के तराई क्षेत्रों में तथा बिहार के कुछ भागों में यह रोग बहुत फैलता है। पहाड़ी इलाकों में इसका प्रकोप मैदानी भागों की अपेक्षा अधिक देखा गया है। गेहूँ के अलावा अन्य धान्य की फसलों भी इस रोग से प्रभावित होती हैं। इस फफूँद की विशिष्ट (Specialised) प्रजातियाँ जई (Oat), जौ (Barley), राई (Rye) तथा कई प्रकार की घासों जैसे एग्रोपायरोन (Agropyron) ब्रोमस डेक्टिलिस, (Bromus dactylis) पोम्रा एलीमस आदि पर भी आक्रमण करती है। राजस्थान के जोधपुर जिले में भी इस रोग का प्रकोप देखा गया है। परन्तु यह रोग यदाकदा (Sporadically) ही मैदानी क्षेत्रों में दिखाई देता है (मेहता, 1929; ग्रार्स एव गीमावत, 1953)। जोशी (1969) ने बताया कि यह रोग उत्तरी भारत में गेहूँ उगाये जाने वाले स्थानों पर भीषण रूप से प्राता है। उदाहरण में, जैसा कि 1932 में कनाडा में प्रायः 80% तक फसल इससे नष्ट हो गई थी तथा दाने भी प्राधे भरे हुए उत्पन्न हुये।

लक्षण (Symptoms) — सर्व प्रथम इस रोग के लक्षण पौधों की पत्तियों पर दिखाई देते हैं। इसका आक्रमण जैसे ही पहली पत्ती बाहर निकलती है तब से दिखाई देने लगते हैं। पत्तियों की ऊपरी सतह इस रोग के कारण अधिक प्रभावित होती है। प्रारम्भ में पत्तियों की ऊपरी सतह पर मफेद तथा भूरे रंग की



फफूँद दिखाई पड़ती है। पहले इस फफूँद के घब्वे छोटी रगहीन चित्तियों के रूप में बनते हैं परन्तु अन्त में पत्तियों की सतह पर सफेद सा चूर्ण समूह फैल जाता है। कभी कभी बीजाकुर भी संक्रमित हो जाते हैं परन्तु अधिकतर पत्तियाँ ही प्रभावित होती हैं। इसका प्रकोप फलक के अधोस्तर (Epidermis of blades), पत्तौछद (Leaf sheath) तथा पुष्पनिपत्र (Floral bracts) पर देखा गया है। चूर्णी समूह जो इन ग्रसित भागों पर बनता है वह इस फफूँद का कवकजाल तथा कोनिडियोफोर होता है। धीरे धीरे नीचे की पत्तियाँ भी प्रभावित होने लगती हैं। बाद में सफेद सा चूर्ण थोड़ा भूरा सा हो जाता है तथा इन घब्वों के बीच में काले काले से बिन्दु (Dot) दिखाई देते हैं जो कि इस फफूँद की लैंगिक अवस्था होती है।

ग्रसित पौधो की बढ़ावार रुक जाती है, पौधे बौने रह जाते हैं तथा उनमें पत्तियाँ भी कम लगती हैं तथा जो लगती हैं वह भी क्लोरोफिल नष्ट होने के कारण सिकुड़ी हुई टंडी मेढी आकार की हो जाती हैं।

एलन एवं गोडार्ड (Allen and Goddard, 1938) एलन (1942) एवं ट्रेलीसेस व ट्रेलीसेस (Trelease एवं Trelase 1929) ने बताया कि इस फफूँद के कारण गेहूँ के पौधे के उपापचयन (Metabolism) पर भी बहुत असर पड़ता है। अधिकतर कार्बोहाइड्रेट प्रदाय का नाइट्रोजन से कम अनुपात होने पर इसका प्रकोप बहुत अधिक देखा गया है। जड़ों की बढ़ावार तथा दाने का आकार भी कम हो जाता है। बालियों में दूध पड़ते समय दाने सूखने और सिकुड़ने लगते हैं क्योंकि वाष्पोत्सर्जन (Transpiration) तथा श्वसन (Respiration) क्रिया अधिक होने लगती है तथा प्रकाश सश्लेषण की प्रक्रिया धीमी पड़ जाती है। ग्रसित पौधो में दाने भारे हुए तथा सिकुड़े उत्पन्न होते हैं।

हेतुको एवं जीवन चक्र (Etiology and life Cycle)—यह रोग एरीसाइफी एरिपिस ट्रिटिसाई (Erysiphe graminis tritici) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है जो कि एक अनिवाय्य परजीवी है। कवकजाल रगहीन, शाखायुक्त, पट्टीय, पर-रोही होता है। कवकमूत्र में एक नामिकी छोटी कोषा होती है जो पत्ती की सतह से आसंगांगो द्वारा चिपकी रहती है। आसंगांग में एक नुकीली सूटी के समान रचना निकलती है जो अधोस्तर कोशिका को भेदकर भीतर प्रवेश करती है तथा फूलकर प्रंचूप्याग (haustoria) बनाती है।

प्रसंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया छोटी वा लम्बी रगहीन शाखाहीन कवकमूत्र पर उत्पन्न होते हैं। इस कवकमूत्र को कोनिडियोफोर कहते हैं जो पत्ती की सतह से समकोण बनाते हुए बहुत सी वायव्य (Aerial) शाखाओं बनाते हैं। कोनिडियोफोर का आधार कुछ फूला हुआ होता है तथा ऊपर की ओर वेदनाकार होता है। प्रत्येक कोनिडियोफोर तत्सामिकारी अंतसत्ता (Basipetal

succession) में कोनिडिया की चेन में फटते हैं। तलाभिसारी श्रंखला के अनुसार सबसे ऊपर वाला कोनिडियम बड़ा और सबसे पुराना होता है तथा परिपक्व होने के बाद शीघ्र अलग हो जाता है। श्रंखला में लगभग 10 से 20 कोनिडिया बनते हैं। ये अण्डाकार या दीर्घवर्तीय, रंगहीन एक नाभिक 25-30×8-10 माइक्रोन के होते हैं। इन कोनिडिया का विकीर्णन हवा, पानी, कीड़ों आदि के द्वारा होता है तथा अनुकूल परिस्थितियाँ होने पर एक से अधिक अंकुरनाल द्वारा अंकुरित होते हैं।

पोपक के उगने के मौसम के अन्त में सफेद चूर्ण के स्थान पर भूरी या काली सी पिण्ड दिखाई देती है जो कि क्लीस्टोथीसिया के बनने के चिन्ह है। लैंगिक अंग सोमेटिक कवकसूत्र के पास से पार्श्व छांटी शाखाओं से उत्पन्न होते हैं। एन्थीरीडियल शाखा कुछ बेलनाकार आकृति की तथा ऐस्कोगोनियल शाखा कम या अधिक गोलाकार होती है। क्लीस्टोथीसियम गोल 160-195×120-130 माइक्रोन के आकार की काली चमकीली अशतः कवकजाल से ढकी होती है। उनकी भित्ति बहुभुजी कोशिकाओं में बनी होती है तथा इसके कवक तन्तु के समान बहुत से उपांग दिखाई देते हैं। उपांग आघरूप (Rudimentry) छोटे तथा फीके भूरे (Pale brown) होते हैं। पहाड़ी क्षेत्रों में हमारे यहाँ यह अवस्था सबसे पहले मेहता ने तथा बाद में जोधपुर के पास आर्या एवं गीमावत ने बताया। प्रत्येक क्लीस्टोथीसियम उचित वातावरण मिलने पर बीच से अनुप्रस्थ तल में दो आघे भागों में फट जाते हैं तथा 9 से 30 बेलनाकार से अण्डाकार, 40-60×25 माइक्रोन के ऐस्कस बाहर आ जाते हैं। ऐस्कस के विकास के साथ वर्षों कवकसूत्र लैंगिक अंगों के चारों ओर उगता है। विशेष रूप से ऐस्कस 2 से 3 मोटी कोशा भित्तियों से घिरा रहता है जिसे पेरीडियम कहते हैं। ऐस्कस के फटने के बाद 4 से 8 तक दीर्घवर्तीय रंगहीन, एक कोशिक ऐस्कोबीजाणु बाहर आ जाते हैं जिनका अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है।

**वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—**

प्राथमिक संक्रमण या तो ऐस्कोबीजाणु या कोनिडिया द्वारा होता है। भूमि में फसल के कटे हुए मलवे या घास आदि में क्लीस्टोथीसियम जीवित रहते हैं। जैसे ही अनुकूल अवस्था मिलती है ऐस्कोबीजाणु भूमि से उड़कर स्वस्थ भागों पर संक्रमण करते हैं। भूमि में 13 वर्ष तक क्लीस्टोथीसियम जीवित रह सकते हैं। मेहता (1930) तथा आर्या एवं गीमावत (1953) ने बताया कि हमारे यहाँ अगर ऐस्कस तथा ऐस्कोबीजाणु बन भी जावे तो अंकुरित नहीं हो सकते। मेहता (1930) ने बताया कि रोग का वार्षिक आवर्तन कोनिडिया द्वारा होता है। ये हवा द्वारा पहाड़ों से उड़कर मैदानी फसलों को संक्रमित करने में सहायक होते हैं। एक बार जब पौधा प्रसित हो जाता है तो द्वितीयक संक्रमण फिर इन पर बने हुए कोनिडिया

द्वारा होता रहता है। ये ज्यादा समय तक जीवित नहीं रहते हैं। इनका अंकुरण जनित नालिका द्वारा होता है जिस पर कि आसगांग (Appressorium) बनने है। आसगांग के बीच में एक नुकीली सूंटी सी निकलकर अधोस्तर कोशिका को भेद कर प्रत्यूपांग बनाती है इस प्रकार पोषक परजीवी में आपसी सम्बन्ध हो जाता है।

घार्या एवं गीमावत (1953) ने बताया कि राजस्थान में माउन्ट ब्राडू से इन कोनिडिया का विकीर्ण होता है और पास वाले क्षेत्र जोधपुर में इसी कारण प्रकोप देखा गया है।

**पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing Factors)—**

कोनिडिया का अंकुरण 3 से 31° से. पर देखा गया है तथा अनुकूलतम तापमान 17° से. है (Yarwood et al, 1954) चैरविक (Cherewick, 1944) ने अनुकूलतम तापमान इससे भी कम बताया। कोनिडिया बनने के लिए 12° से अनुकूलतम तापमान तथा अधिक गर्मी को यह सहन नहीं कर सकते हैं। कवकजाल के लिए अनुकूलतम तापमान 20° से. है। ऐस्कोबीजाणु के अक्रुरित होने के लिए सबसे उपयुक्त तापमान 16-20° से., विकीरण के लिए न्यूनतम तापमान 10° से. अनुकूलतम तापमान 16-20° से. तथा अधिकतम तापमान 24° से. है। सक्रमण तथा रोग को बढ़ावार के लिए अनुकूलतम तापमान 20° से. है (Luttrell and Dickson, 1954) जबकि लास्ट (Last, 1954) ने बताया कि 20° से. के बजाय 14° से. पर पौधे अधिक प्रभावित होते हैं।

100% आपेक्षिक आर्द्रता एवं 15 से 20° से. तापमान कोनिडिया के अंकुरण के लिए अनुकूलतम अवस्थाएँ हैं। 95% या उससे अधिक आपेक्षिक आर्द्रता कोनिडिया के अंकुरण के लिए होनी चाहिए परन्तु चैरविक (1944) के मतानुसार 0% आर्द्रता पर भी कोनिडिया का अंकुरण हो सकता है, इसके साथ यह भी बताया कि पानी के छिड़काव से रोग का प्रभाव कम हो जाता है।

फफूँद की वृद्धि के लिए प्रकाश का होना जरूरी है। इसके अलावा रोग का प्रकोप नाइट्रोजन युक्त खादों के देने से बढ़ता है (Last, 1954) फास्फोरस एवं पोटैश देने से प्रकोप कम होता है।

**कार्यिकी विशिष्टीकरण (Physiologic Specialisation)—**

सर्वप्रथम कार्यिकी रूप (Formal) के अस्तित्व के बारे में मार्शल (Marchal, 1902) ने बताया तथा उसने पोषक के आधार पर 7 रूप (Forms) बताये- एरीसाइफी प्रमिनिस कार्यिकी रूप ट्रिटिकाई, होर्डी, एवेनी, सिकेलिंग, पोई, एग्रो-पायरी आदि। साजमन (1900) ने यूरोप तथा रीड (1905) ने अमेरिका में इन फफूँद में और भी अधिक विशिष्टीकरण बताया।

सर्वप्रथम एरीसाइफी प्रमिनिस ट्रिटिकाई में मैजस (Majns, 1933) ने विशेषक पोषक (Differential host)—एक्समिनिस्टर (Axministes) घोंसे

(Chule) प्रॉरोन (Auron) तथा नोरका (Norcka) के आघार पर 2 कार्बिकी प्रजातियाँ बतार्यीं। हमारे यहाँ कार्बिकी प्रजातियों पर अधिक कार्य नहीं हुआ है, परन्तु प्रभु ने 1959 में 2 प्रजातियों के होने के संकेत दिये। प्रभु एवं प्रसाद (1963) के अनुसार उत्तरी पहाड़ी इलाकों का प्रभेद दक्षिणी इलाकों से भिन्न है।

### रोकथाम (Control)

1. रोगप्रसिक्त पौधों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. बारीक गन्धक के चूर्ण का 15 किलो प्रति एकड़ की दर से भुरकाव करना चाहिए। यारवुड (Yarwood, 1945) ने इस रोग की रोकथाम के लिए पोटेशियम या सोडियम सल्फाइड (1% घोल पानी में) या कॉपर सल्फेट (0.05%) घोल पानी में बनाकर उसमें 0.03% ग्लिसराइल एल्किल रेसीन मिलाकर छिड़काव करने का सुझाव दिया। ग्लिसराइल एल्किल रेसीन चिपचिपाहट के लिए मिलाया गया। परन्तु आजकल बाजार में गन्धक तथा अन्य चीजों से बनी कार्बेनिक दवाइयाँ उपलब्ध हैं जिनके छिड़काव से आसानी से रोकथाम की जा सकती है। कोसान (0.1%), केराथेन (0.05%), थायोविट (0.2%) आदि का मानव चलित फुहारे से 800 लिटर प्रति हेक्टर घोल बनाकर छिड़काव करना लाभप्रद रहता है। पाठक एवं जोशी (1972) ने इस रोग की रोकथाम के लिए 11 फफूँदनाशी दवाएँ प्रयोग में ली जिनमें बिनोमायल 0.1% सबसे प्रभावशील रही तथा छिड़कने के 30 दिन बाद भी रोग का प्रसार नहीं पाया गया। इसके बाद केराथेन 0.1% अच्छी रही तथा दोनों से ही पादप विषालु के लक्षण उत्पन्न नहीं हुए। कोसान 0.2%, मोरीस्टान (0.1%) थायोविट (0.2%) एवं डिकर (0.2%) से कुछ लक्षण प्रतीत हुए परन्तु प्लान्टावेवम 0.1%, केप्टान 0.2%, गन्धक (20 कि./हेक्टर) एवं विस डायथेन 0.2% अच्छे नहीं रहे। सूर्यनारायण एवं अन्य (1972) के अनुसार ईथिरीमोल (ethirimol), एवं डाईमिथीरीमोल (Dimethirimol) को 0.1% एवं 0.01% क्रमशः मिट्टी में मिलाने पर इस रोग का प्रसार नहीं पाया गया तथा ये यौगिक इस सान्द्रता पर पादप विषालु भी नहीं पाये गये। परन्तु जब इन यौगिकों को पत्तियों पर छिड़का गया तो प्रभावशील नहीं रहे।

(3) रोग प्रतिरोधी किस्में बोर्यें—एन. पी. 710, 718, के. 53, ई. 750 एवं सी. 591 सामान्य प्रतिरोधी (Moderately resistant) हैं। सूर्यनारायण एवं अन्य (1971) के अनुसार बीजाकुर प्रयोग में शरद्वती सोनारा, सोनारा 64 एवं छोटी सेरमा इनसे प्रतिरोधी हैं तथा S. 227, P.V. 18, कल्याण सोना, सोनालिका

(S.308), लेरमा रोजो, लालबहादुर (EA 222-1), सफेद लेरमा, (S. 307), एस. 305 तथा आगरा लोकल इससे प्रभाव्य है तथा पनजामो 62 मध्य में है। परन्तु शरबती सोनारा, सोनारा 64 एव छोटी लेरमा जो बीजांकुर अवस्था में प्रतिरोधी पायी गयी उनमें से केवल शरबती सोनारा ही प्रतिरोधी प्रौढ़ (adult) अवस्था पायी गयी तथा दोनों प्रतिरोधी एवं प्रभाव्य के मध्य रही। शर्मा एव अन्य (1979) के अनुसार बीजांकुर एव प्रौढ़ दोनों ही अवस्था में वरनाख, खापली, थ्यू (Thew), एन.पी. 200, टी. डी. डब्ल्यू. 1656, डब्ल्यू 1656, पी. 156 एव सी.सी. 422 इस रोग से प्रतिरोधी हैं।

### गेहूँ का किट्ट WHEAT RUST

गेहूँ की फसल का यह सबसे भयानक रोग है। इस रोग को हरदा, रतुघा, रोली एवं गेरुई के नामों से भी जाना जाता है। प्राचीनकाल से ही समस्त विश्व में इस रोग का प्रकोप गेहूँ की फसल पर होता रहा है, एव अब भी यह रोग उन सभी स्थानों पर पाया जाता है जहाँ गेहूँ की खेती की जाती है। ग्रहणशील किस्मों में इस रोग से भारी क्षति होती है। रोग के व्यापक होने पर सम्पूर्ण फसल नष्ट हो जाती है। प्राचीन समय में रोमन लोग यह मानते थे कि फसलों में यह रोग देवताओं के कारण होता है अतः वे लोग 25 अप्रैल को रोबिगोलियो नामक त्योहार अपने भगवान रोबिगस को प्रसन्न करने हेतु मनाते थे। गेहूँ के अन्य रोगों की अपेक्षावत् इस रोग से हानि बहुत अधिक होती है। सम्पूर्ण विश्व में इस रोग के कारण 18 करोड़ टन गेहूँ की हानि प्रतिवर्ष झंकी गयी है। हमारे यहाँ पर सामान्य वर्षों में 4 करोड़ के नुकसान से लेकर महामारी वाले वर्षों में 40 करोड़ रुपये से भी अधिक का नुकसान देखा गया है। जिस प्रकार लोंहे में जंग लग जाती है, उसी प्रकार गेहूँ के विभिन्न भागों पर भी यह रोग लग जाता है।

बटलर एवं हायमैन (1906) के अनुसार 4 करोड़ रुपये की हानि तथा मेहता (1942) के अनुसार 6 करोड़ रुपये की हानि प्रतिवर्ष इस रोग के फलस्वरूप उस समय के मूल्य के अनुसार होती है। यद्यपि पंजाब के वास्तविक नुकसान का अनुमान नहीं लगाया गया है, परन्तु फिर भी प्रयोगशाला में किये गये परीक्षणों से यह ज्ञात हुआ है कि किट्ट रोग के सामान्य प्रकोप से देशी गेहूँ की उपज में 14.2% की कमी हो जाती है। उदाहरणों में 60 से 70% की हानि भी देखी गयी है। डॉ. रघुवीर प्रसाद (1966) ने बताया कि इस रोग के कारण 40 करोड़ रुपये प्रतिवर्ष का नुकसान हमारे देश को उठाना पड़ता है।

सन् 1946-47 में यह रोग उत्तर प्रदेश तथा दक्षिण भारत में अकाल का मूषक बन कर आया जिसके कारण गेहूँ की उपज में काफी कमी आ गयी जिसे पूरा करने के लिए गेहूँ विदेशों से मंगाना पड़ा। गेहूँ के इस भयानक रोग ने मध्य प्रदेश

में खाने की कमी ही नहीं बल्कि बोनो के लिए बीजों की कमी ला दी। सन् 1957 में बिहार में इस रोग का आक्रमण हुआ तो पैदावार इतनी कम हो गयी कि जिस खेत में नौ मन अनाज पैदा होता था उसमें आधा मन पैदा हुआ और वह भी इतना खराब कि जानवर भी न खा सकें। इस प्रकार इस रोग ने जन बहुल जणत का बहुत अधिक धान्य सफाचट किया जिससे देश की ग्रंथंव्यवस्था को भारी धक्का पहुँचा है।

गेहूं की फसल पर तीन प्रकार के किट्ट रोगो का आक्रमण होता है जिन्हे काला, पीला अथवा धारीदार एवं भूरे किट्टों के नाम से जाना जाता है। हमारे यहाँ पर तीनों ही प्रकार के किट्ट पाये जाते हैं। ये तीनों पीधो पर अपनी आकृति के आधार पर पहचाने जा सकते हैं :—

गेहूं की फसल में लगने वाले विभिन्न प्रकार के किट्ट रोग :—

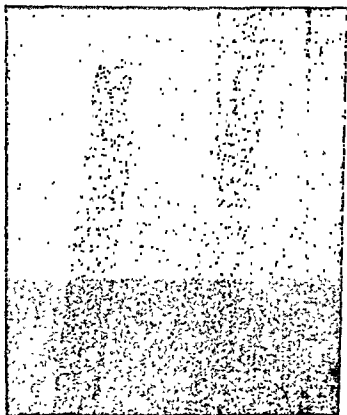
किट्ट का नाम Name of rust (	रोग कारक जीव (व्याधिजन) (Causal organism)
	पुराना नाम (Old name)      नया नाम (New name)
1. तने का काला किट्ट <sup>4</sup> Black stem rust	पक्सिनिया ग्रेमिनिस Puccinia graminis P. graminis Var tritici
2. भूरा किट्ट Orange or leaf rust	पक्सिनिया ग्लुमैरम P. glumarum P. recondita Rob-er Darm
3. पीला या धारी दार किट्ट Yellow or Stripe rust	पक्सिनिया रुबिगो-वेरा या पक्सिनिया ट्रिटिसिना P. rubigo vete or P. triticina P. striformis west

पीले तथा भूरे किट्ट से गेहूं की फसल को अत्यधिक क्षति होती है। तने का काला किट्ट वेरी से उत्पन्न होने के कारण फसल को कम नुकसान पहुँचाता है। पंजाब, उत्तर प्रदेश तथा बिहार में साधारणतः तीनों ही प्रकार के किट्ट पाये जाते हैं तथा प्रतिवर्ष मौसम के अनुसार कोई न कोई विदोष रूप धारण कर लेते हैं। दक्षिण भारत तथा मध्य प्रदेश में काले किट्ट का तथा उत्तर प्रदेश एवं पंजाब में पीले किट्ट का प्रभाव अधिक देखा गया है।

### गेहूँ का काला किट्ट (Black rust)

समस्त विश्व में जहाँ भी गेहूँ की खेती की जाती है वहाँ पर यह रोग देखा गया है। गेहूँ के काला किट्ट का प्रकोप अन्य दोनों प्रकार के किट्टों के बाद शुरू होता है। उत्तरी भारत में इस रोग का प्रकोप फरवरी-मार्च में होता है, जब कि फसल लगभग पक चुकती है, अतः रोग के फलस्वरूप अधिक हानि नहीं हो पाती है। किन्तु दक्षिण भारत में यह फसल का महान शत्रु है क्योंकि रोग नवम्बर के महीने से ही दिखाई पड़ना शुरू हो जाता है।

**लक्षण (Symptoms)**—रोग के लक्षण सर्व प्रथम तने, पत्तियों तथा पत्तियों के आवरण पर लम्बे, भूरे रंग के स्फोट (pustule) के रूप में दिखाई देते हैं। स्फोट अधिकतर तने के ऊपर ही दिखाई देते हैं, अतः इसको तने का किट्ट रोग



2 (क) 1 गेहूँ का काला किट्ट  
बढ़ने है (विषय 2'1)। प्रारम्भिक अवस्था में स्फोट बहुत छोटे (1/4)" पाकार के

होते हैं जो धीरे-धीरे बड़े तथा एक-दूसरे से मिले हुए प्रतीत होते हैं। भूरे रंग के स्फोट इस फफूंद के यूरिडी स्फोट कहलाते हैं। आरम्भ में स्फोट एक महोन भिल्ली से ढके रहते हैं, परन्तु जैसे जैसे इनका परिमाण बढ़ता है, भिल्ली फट जाती है तथा यूरिडोबीजाणु बाहर निकल आते हैं। एक यूरिडी स्फोट में असंख्य यूरिडोबीजाणु बनते हैं। आगे चलकर ये यूरिडोस्फोट टेलिया (telia) बनाते हैं जिससे स्फोट का रंग काला हो जाता है। रोग की व्यापक अवस्था में पौधे ग्रसित दिखाई पड़ते हैं तथा उनमें बालियाँ ठीक से नहीं आती हैं। बालियों में दाने सिकुड़ कर हलके हो जाते हैं। उग्रवस्था में तो दाने इतने हल्के उत्पन्न होते हैं कि गह्राई के समय कुट्टी (chaff) के साथ वह भी उड़ जाते हैं। भूमा भूरा तथा सूखकर भंगुर (brittle) हो जाता है। व्यापक अवस्था में पौधों का आकार भी घट जाता है। जड़ों को छोड़कर पौधे के सभी भागों पर रोग के लक्षण दिखाई दे सकते हैं।

किट्ट से प्रभावित पौधों को पानी की आवश्यकता अधिक पड़ती है। वासपो-त्सर्जन (Transpiration) एवं श्वसन (respiration) क्रियाएँ बढ़ जाती हैं तथा प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) क्रिया घीमी पड़ जाती है (सम्बोस्की एवं शाह, 1956) इसी कारण दाने सिकुड़े हुए एवं हल्के उत्पन्न होते हैं। ग्रसित पौधों में सम्पूर्ण प्रोटीन नष्ट, घुलनशील नष्ट तथा घुलनशील नष्ट से अघुलनशील नष्ट का अनुपात बढ़ जाता है। डॉ. प्रसाद ने 1967 में बताया कि एमिनो एसिड एवं प्रोटीन का संश्लेषण स्वयं फफूंद द्वारा हो सकता है।

यदि सिकुड़ा बीज (shriveled seed) जो किट्ट रोग से प्रभावित पौधों से हो उसको बीज के रूप में काम में लाया जाये तो उससे पौधा कमजोर तथा देरी से उगता है, तथा साथ ही जड़ें भी छोटी-छोटी आती हैं। पौधा कम वजन का तथा हेल्मिघोस्पोरियम जड़ गलन रोग से भी बहुत कम प्रतिरोधी होता है।

बरवेरिस के ऊपर इस फफूंद की दो अवस्थाएँ पिक्निडियल एवं इसीडियल पायी जाती हैं। सर्व प्रथम पत्तियों की उपरी सतह पर छोटे गोल पीले रंग के एक से अधिक धब्बे दिखाई देते हैं धब्बे धीरे-धीरे बढ़ते हैं तथा उनका परिमाण 2 से 5 मि.मि. हो जाता है। धब्बों के चारों तरफ चमकदार-सा क्षेत्र बन जाता है। परिपक्व अवस्था में अपणत्व (exudate) बनाती है जिससे कि कीड़े आकर्षित हो जाते हैं। इन पिक्निडिया के नीचे पत्तियों की सतह पर छोटे-कप जैसी आकृति पैदा होती है जो इसीडियल (aecidial) अवस्था कहलाती है। इस प्रकार पिक्निडियोबीजाणु में से पीले नारंगी रंग के तन्तु निकल कर घाव में गुथ कर इसीडियम को घावक बनाते हैं।

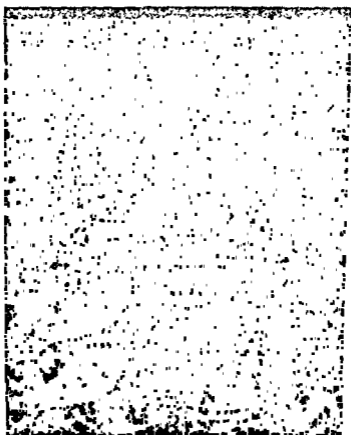
### हेतुकी एवं जीवन चक्र

#### (Etiology and Life cycle)

यह रोग पिसिनिया ग्रोमिनिस ट्रिटिसाई (Puccinia graminis tritici)



(Eriks and Henn) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। सर्व प्रथम परसून (1797) ने बताया कि काला किट्ट रोग एक कवक द्वारा उत्पन्न होता है जिसका नाम इसी-डोयम बरवेरिडिस है। यह एक बहुरूपी (poly morphic) कवक है जिसके सम्पूर्ण जीवन चक्र में कई प्रकार के बीजाणु बनते हैं जैसे—पीविनिडिया, इसीडिया, यूरिडिया, हेल्फ्यूटो एवं वेसीडियों बीजाणु आदि। यह फफूंद बहुरूपी के साथ-साथ भिन्नाक्षयी (heterococious) भी है अर्थात् इस रोग के बीजाणु की प्रथम दो अवस्थाएँ बरवेरिस की भाँड़ी पर तथा बाद की दो अवस्थाएँ गेहूँ की फसल पर पायी जाती हैं। इस प्रकार बरवेरिस इस फफूंद का एकान्तर पोषक (alternate host) है। पहले यह समझा



चित्र 2 (क) 2 पिसिनिया प्रेमिनिस फफूंद का जीवनचक्र

जाता था कि बरवेरिस के ऊपर इसीडियम बरवेरिडिस (परसून) नामक फफूंद का

प्राक्रमण होता है तथा गेहूं के ऊपर यूरिडो फ्यूमेन्टाई (*Uredo frumenti*) (*Sold-erby*) का प्राक्रमण होता है। इस प्रकार दोनों फफूंदिया प्रलग-प्रलग समझी जाती थी। टूलेन ने 1854 में यह सिद्ध किया कि यूरेडियल एवं टीलीयल अवस्था में प्रानुवंशिक सम्बन्ध (genetic relationship) है तथा डी वेरी ने (1864-65) अपने गोरन्वित अनुसंधानों द्वारा यह सिद्ध कर दिया कि काले किट्ट में भिन्न जालि-कता (hetero thalism) पायी जाती है तथा बरवेरिस एकान्तर पोषक है। अन्तिम अवस्था में टेल्डूटोबीजाणु के अंकुरण के पश्चात् वेसीडियोबीजाणु उत्पन्न होते हैं जो गेहूं से बरवेरिस भाङ्ग पर जाते हैं (चित्र 2.2)।

फफूंद—पक्सिनिया गेमिनिस ट्रिटिसाई एरिक्सन एवं हेन समानार्थक (Synonyms) :—

1. पक्सिनिया ग्रेमिनिस *Puccinia graminis* Pers. 1794.
2. लाइकोपरडोन पोक्गुलिफोर्मी *Lycoperdon poculiforme* Jac 8.
3. लाइकोपरडोन लिनेरी *L. lineare* Schrank, 1789
4. यूरिडो लाइनेरिस *Uredo linearis* Pers ae other
5. यूरिडो ग्रेमिनीस *V. graminis* Eriks al Henn
6. पक्सिनिया लाइनेरिस *P. linearis* Roehl
7. पक्सिनिया एग्रोपायरी *P. agropyri* Otth
8. एरीसाइफी लाइनेरिस *Erysiphe linearis* Wallr
9. सिमोमा लाइनेरी *Cecoma lineare* Schlecht

कवकजाल (Mycelium)—

कवकजाल पटयुक्त, शाखायुक्त, अन्तर्कोपीय तथा द्विकेन्द्रक होता है गोलाकार प्रचूपांग कोषाश्रों में पाये जाते हैं।

पक्सिनडियल अवस्था (Pycnidial stage)

जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि यह फफूंद भिन्नाक्षयी है अर्थात् वेसीडियोबीजाणु का प्राथमिक एवं द्वितीयक संक्रमण गेहूं पर नहीं हो पाता है तथा ये केवल बरवेरिस या महोनिया की पत्तियों पर ही अंकुरित होते हैं यदि इनका यह पोषक (host) नहीं हो तो ये मर जाते हैं। बरवेरिस मुख्यतः इस किट्ट से प्रभाव्य है। अंकुरण के समय इन बीजाणुओं से एक नली निकलती है जिसे जनिता नलिका कहते हैं। यह पत्तियों की ऊतक में प्रवेश करके कवकजाल बनाती है। कवकजाल की कोशायें एक नाभिकीय (monokaryotic) होती हैं। ये कवकजाल कई स्थानों पर अघोस्तर (epidermis) के ऊपर व नीचे एकत्रित होकर घना जाल बना देते हैं। इनमें ऊपरी अघोस्तर के घने जाल को प्राइमोडियम ऑफ़ स्पर्मोगोनियम तथा नीचे अघोस्तर में जाल को प्राइमोडियम ऑफ़ ईसीडियम कहते हैं। लगभग 7 दिन

में पत्ती के ऊपरी सतह पर भूरे पीले स्फोट दिखाई देते हैं जो कि इस फफूंद का पिकनिडियल अवस्था में होता है।

यदि इसे उर्ध्वाधर (Verticle) काटकर अध्ययन करें तो यह पलास्क की आकृति के दिखाई देती है, जिसका आधार भाग (basal part) स्यूडोपेरेन्काइमेट्स उतकों का बना होता है। इसमें पैराफाइसेज (paraphyses) होते हैं तथा पिकनिप्रो-स्पोर रगहीन, अण्डाकार, जलीर में बनते हैं। ये पिकनिप्रोस्पोर आकार में अन्य प्रकार के बनने वाले बीजाणुओं में सबसे छोटे होते हैं। स्पर्मेशिया संख्या में बहुत अधिक बनते हैं जिससे पलास्क के मुख पर एक छिद्र बन जाता है। इस छिद्र द्वारा कुछ स्पर्मोगोनियल सूत्र (Spermogonial hyphal) बाहरी सतह पर निकल जाते हैं जिनको रिसेप्टिव सूत्र (receptive hyphal) कहते हैं। फ्रेजी (1927-39) में सर्व प्रथम स्पर्मेशिया या संग्राहक कवकतन्तु के द्विकेन्द्रक होने में महत्त्व बताया। ये पिकनिडिया या तो + अथवा - प्रभेद के होते हैं। जब दो भिन्न पिकनिडिया के संग्राहक कवकसूत्र (flexuous hyphal) आपस में मिल जाते हैं तो युग्माष्टिकरण हो जाता है जिनका केन्द्रक व्यवहार द्विगुणित (diploid) होता है। इन स्पर्मेशिया से एक प्रकार का मधु निकलता है। जब कोई कीट एक स्पर्मोगिनिया से दूसरे स्पर्मोगिनिया पर जाता है एक प्रभेद के स्पर्मेशिया दूसरे प्रभेद के रिसेप्टिव कवकसूत्र (receptive hyphal) पर पहुंच जाता है तथा पिकनिप्रोस्पोर एवं संग्राहक कवकसूत्र के बीच की दीवार समाप्त हो जाती है तथा स्पर्मेशिया का न्यूक्लियस साइटोप्लाज्म में पहुंच जाता है जहाँ पर सायुग्मन होता है, जिनका केन्द्रक व्यवहार द्विगुणित (diploid) होता है। युग्माष्टिकरण होने पर पत्तियों के निचली सतह पर ईसीडियम (aecidium) बनते हैं।

### ईसीडियल अवस्था (Aecidial stage)

ईसीडियल अवस्था पत्तियों की निचली सतह पर स्पर्मोगोनियम के नीचे पायी जाती है। पत्ती के निचली सतह पर पिकनिडियोबीजाणु बनाने वाले कवकजाल में से पीले नारंगी रंग के कवक तन्तु निकल कर आपस में गुथ कर ईसीडियम का प्राथक (aecidial primordium) बनाते हैं। युग्माष्टिकरण क्रिया के पश्चात् ईसीडियम का प्राथक ईसीडियम में बदल जाता है। ईसीडियल कवक ही बनते हैं जब विपरीत प्रभेद के स्पर्मेशिया ईसीडियल प्राइमोर्डियम की आधार कोशिकाओं तक पहुंच जाते हैं तथा सायुग्मन से आधार कोशिकाएँ द्विकेन्द्रक हो जाती हैं। द्विकेन्द्रक आधार कोशिकाएँ मधोस्तर की ओर बढ़कर कुछ सम्बन्धी हो जाती हैं। इनका अनुप्रस्थ विभाजन होकर एक मधक कोशा (apical cells) बनाती हैं। आधार कोशिका में इस प्रकार कई बार विभाजन होता रहता है। ईसीडियम की सबसे भीतरी परत मोनोकेरियोटिक कवकजाल की बनी होती है जो उप मधस्तर (sub hymeneum) कहलाती है। इसके ऊपर वाली सतह द्विकेन्द्रक या ट्राइकेरियोटिक बीजाणुधरों की

होती है जो अघोस्तर कहलाती है। इसीयल (aecial) घन्वे उभरे हुए, पीले भूरे एवं उथलीट्यूब के (shallow tube) कप की आकृति के बनते हैं। इसीडियम कप पर छोटे से वृन्त (stalk) पर इसीडियोबीजाणु तलाभिसारी श्रृंखला में बनते हैं। इसीडियोबीजाणु उपवर्तुल (sub globose) से षटकोणी (hexagonal) हल्के भूरे पीले रंग के चिक्कण (smooth) बनते हैं जिनका अंकुरण रमहीन जनित नालिका द्वारा होता है तथा व्यास 16 से 28 माइक्रोन होता है। इसीडियोबीजाणु की दीवार कण्टिक (echinulate) होती है तथा भित्ति में छ जनिता छिद्र (germ pores) पाये जाते हैं। इनका विकीर्णन हवा द्वारा होता है। ये बीजाणु अंकुरनाल द्वारा गेहूँ की पत्तियों को संक्रमित करते हैं, जिसके फलस्वरूप डाइकेरियोटिक अन्तराकोशिक कवकजाल बनता है जिनसे यूरिडोबीजाणु (Uredio spore) बनते हैं।

### यूरिडियल अवस्था (Uredial Stage)

यूरिडोबीजाणु द्विकेन्द्रिक कवकजाल (binucleate) पर बनते हैं और एक विशिष्ट रचना यूरेडियम में एक कतार में होते हैं। यूरेडो पुंज (Uredo sori) बहुत बड़े और लम्बे होते हैं। यूरेडिया दीर्घवत् (oblong) से गोलाकार (circular) भूरे लाल से चैस्टनट भूरे (Chestnut brown) रंग के असह्य बीजाणु के मौजूद होने से धूलीय हो जाते हैं। यूरेडोबीजाणु छोटे एवं सीधे वृन्तयुक्त, दीर्घयत अष्टाकार, एक कोशिय द्विकेन्द्रिक, 15-30×17-20 माइक्रोन के कण्टिकायुक्त होते हैं। भित्ति मोटी होती है तथा दो स्तरों की बनी होती है, इसमें बाहरी परत एक्सिन (exine) कण्टिक (spiny) एवं भीतरी परत इन्टीन (intine) रमहीन होती है। बाह्य भित्ति में 4 जनिता छिद्र होते हैं जो मध्यतलीय रहते हैं। बीजाणु एक कोशिय होते हैं। कोशा के भीतर साइटोप्लाज्म तेल ग्लोब्यूलस तथा दो नाभिक डाइकेरियोटिक (द्विकोशिक) होते हैं। यूरेडोबीजाणु जनिता नालिका द्वारा नमी की उपस्थिति में अंकुरित हो जाते हैं जो पोषक के ऊतक में पर्णरन्ध्र के द्वारा प्रवेश करते हैं। 5-6 दिन बाद में फिर से यूरेडोबीजाणु बन जाते हैं तथा यह क्रम चलता रहता है।

टेल्यूटो अवस्था (Teleuto stage)—यूरिडोबीजाणु से टेल्यूटोबीजाणु सुरत एक साथ नहीं बनते हैं, परिवर्तन धीरे धीरे होता है तथा कुछ समय तक युगिडियम में यूरेडोबीजाणु तथा टेल्यूटोबीजाणु दोनों ही बनते हैं एवं फिर धीरे-धीरे यूरेडोबीजाणु कम हो जाते हैं, तथा सम्पूर्ण यूरेडियम टेल्यूटोबीजाणु में भर जाता है। टेल्यूटोबीजाणु फसल की परिपक्व अवस्था के समय बनते हैं। टेलिया नग्न (naked) दीर्घवत् (oblong) से अक्षरेण्य (linear) गहरे भूरे से काले रंग के अघोस्तर के फटने (rupture) के साथ साथ अधिकतर किनारों (margin) पर दिखाई देने हैं। टेल्यूटोबीजाणु काले तथा सोराई भी बाहर से काली दिखाई देनी है इसलिए काला किट्ट (black rust) नाम दिया गया है। टेल्यूटोबीजाणु की रचना

यूरिडोबीजाणु से बिल्कुल भिन्न होती है, प्रत्येक बीजाणु की एक द्विकोशीय रचना होती है। टेल्यूटोबीजाणु प्राग्रही वृत्त (Persistent) पर बनते हैं। ये बीजाणु यूरिडोबीजाणु से अधिक वृन्त पर मजबूती से लगे रहते हैं तथा दोनों कोशिकाओं के बीच में होते हैं। ये मोटी भित्ति वाले तर्कुंरूप (spindle) के समान, सूत्राकार (filiform) से मुद्गराक (clavate) आकृति के पट के पास कुछ सिकुड़े हुए, सिरा मोटा एवं गोल या कुछ नुकीला चिकना (smooth) एवं चैम्प्टनट रंग के दो परतों के बने होते हैं। बाह्य कवक (exine) कवच मोटी काटेदार जबकि भीतरी परत कोमल होती है। प्रत्येक कोशिका में एक जनित्र छिद्र होता है। परिवर्धन की प्रारम्भिक अवस्था में टेल्यूटोबीजाणु की दोनों कोशिकाओं में दो दो केन्द्रक होते हैं लेकिन जैसे जैसे बीजाणु परिपक्वता की ओर अग्रसर होते हैं, दोनों कोशिकाओं में मौजूद केन्द्रकों के जोड़े सायुज्य हो जाते हैं और उनमें से एक एक द्विगुणित केन्द्रक बन जाता है।

ये बीजाणु कुछ समय के विश्राम (rest) के बाद चार कोशिका प्रकवक (four celled promycelium) द्वारा अकुरित होते हैं जिनमें पार्श्विक (laterally) बीजाण्वी (Sporidia) महीन स्टेरिगमेटा के ऊपर बनते हैं। अकुरण के समय प्रकवक कोषा से एक छोटी अंगुलकार रचना बनती है जिन्हें बीजाणुमूत्र कहते हैं। टेल्यूटोबीजाणु यूरिडोबीजाणु की अपेक्षा प्रतिकूल परिस्थितियों का सामना करने में अधिक समर्थ होते हैं।

### बेसिडियल अवस्था (Basidial Stage)

बीजाणुमूत्र पर एक गोल बीजाण्वी बनती है। प्रत्येक बीजाण्वी या बेसिडियो बीजाणु एक केन्द्रक होता है जो अलग अलग प्रभेद के होते हैं। बेसिडियां बीजाणु बीजाणुमूत्र से टूटकर अलग-अलग हो जाते हैं तथा जल की उपस्थिति में बरबेरिस की भाँडियों पर अकुरित होते हैं। इस प्रकार इनका जीवन चक्र चलता रहता है।

### पोषक एवं परजीवी सम्बन्ध (Host parasite relation ship)

जब यूरिडोबीजाणु पोषक की सतह पर आते हैं तो परजीवी का पोषक से आपसी सम्बन्ध बन जाता है चाहे पोषक अनुकूल (Congenial) है या नहीं। यदि तापक्रम एवं आर्द्रता आदि पर्यावरण कारक अनुकूल हो तो यूरिडोबीजाणु का अकुरण हो जाता है। परन्तु इस अकुरण से यह नहीं समझ लेना चाहिये कि गन्तमण (infection) हो गया है क्योंकि दूसरे अनेच्छक पोषक पर भी जनित्र नशिका बढ़ती रहती है तथा कई बार तो ग्रामगाय (Appressorium) पोषक में प्रवेश किये बिना ही बन जाते हैं परन्तु उनमें किसी भी प्रकार का कार्बनिक सम्बन्ध (Organic relationship) नहीं बन पाता है। स्वयं अवरोध एवं उत्तेजक बीजाणु के आव से भी पैदा होते हैं जिसके फलस्वरूप पोषक की अनुपस्थिति में बीजाणु का अकुरण एवं जनित्र नशिका की बढ़ावार रुक जाती है (एलन 1955, 1957 भौतिक एवं प्रसादा

1963 एवं प्रसादा एवं राय 1965)। यूरिडोबीजाणु का अंकुरण एवं जनित्र नलिका की बड़ावार पानी की दूँद अथवा जल की उपस्थिति में बीजाणु के भीतर एक सःथ (Stored) खाद्य पदार्थ मुख्यतः लाइपिड की सहायता से होता है तथा उसका कोई भी सम्बन्ध किण्वभोज (Substrate) से नहीं रहता है (Gottlieb and Caltrider, 1962)। यूरिडोबीजाणु अंकुरित होने पर जनित्र छिद्र से अंकुरनाल द्वारा अंकुरित होते हैं। अंकुरित होने पर अंकुरनाल का एक सिरा फूलकर आसंगांग बनाता है। जब रन्ध्र छिद्र (Stomatal pore) के ऊपर आसंगांग बन जाने है तो बीजाणु के पदार्थ जैसे न्यूक्लियाई, वसीय पदार्थ, रंगद्रव्य, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, कार्बनिक भस्म आदि यूरिडोबीजाणु से इसमें आ जाते हैं तथा उसको एक खाली गोला जैसा छोड़ देते हैं। एक ही स्टोमा पर 2 या 2 से अधिक आसगांग एक दूसरे के ऊपर हो सकते हैं, दो आसंगांग मिलकर एक भी बना लेते हैं (एलन, 1926-27)। इन आसगांग में से एक नली जैसी रचना निकलती है जो स्टोमा या रन्ध्रों में प्रवेश करके वेसीकल बनाती है। एक ही अघोरन्ध्री गुहा (sub stomatal cavity) में दो वेसीकल मिलकर एक बनती है। आसगांग में से साइटोप्लाज्म, प्रवाह (flow) होकर अघोरन्ध्री गुहा में चला जाता है तथा आसंगांग खाली शक्ति पाता (collapse) हो जाता है। इसके बाद वेसीकल से संक्रमण कवकतन्तु निकलते हैं जो द्विकेन्द्रिक कवकजाल बनाते हैं। इन कवक तन्तुओं से प्रचूपांग निकलते हैं। प्रचूपांग पोषक के भीतर घुसते हैं तथा खाना चूसते रहते हैं। इस प्रकार संक्रमण हो जाता है। बिघुदणु सूक्ष्मदर्शी से यह भी पता चला है कि किट्ट के प्रचूपांग सम्पुटिका सहित (en capsulated) से घिरे रहते हैं। संक्रमण होने पर ये द्विकेन्द्रिक कवकजाल बनाते हैं। यह द्विकेन्द्रिक जाल एक बार फिर यूरिडोबीजाणु की दूसरी नई फसलें तैयार करते हैं। इस प्रकार ये यूरिडोबीजाणु हवा द्वारा उड़कर बड़ी तेजी से रोग फैलाने में सहायक होते हैं।

टेल्यूटोबीजाणु उसी द्विकेन्द्रिक कवकजाल पर या भ्रमल से बनते हैं परन्तु एक साथ नहीं बन पाते हैं। लम्बे समय के शिशिरातिचार के होने से बनते हैं। इनके अंकुरण होने पर जनित्र छिद्र में प्रकवक (promy celium) बाहर निकलती है। प्रकवक कोषा से अंकुरण के समय एक छोटी अंगुलीकार रचना बनाती है जिन्हे बीजाणुसूत्र कहते हैं। इन अंगुलीकार रचनाओं पर इसके गोल बीजाणुबी बनते हैं। प्रत्येक बीजाणुबी या वेसिडियोबीजाणु एक केन्द्रिक होता है जो भ्रमल भ्रमल प्रभेद के होते हैं। वेसिडियोबीजाणु बीजाणुसूत्र में टूटकर भ्रमल भ्रमल हो जाते हैं तथा जल की उपस्थिति में बरवेरिस की भाड़ियों पर अंकुरित होते हैं।

बरवेरिस की पत्तियों पर वेसिडियोबीजाणु द्वारा संक्रमण तन्तु द्वारा क्यूटिकल (Cuticle) के प्रवेश से होता है। प्रतिरोधकता क्यूटिकल (Cuticle) की मोटाई पर निर्भर करती है (Melander and Cragie, 1972)। बरवेरिस बलमेरिस जनित्र इम किट्ट से बहुत अधिक प्रभाध्य है क्योंकि क्यूटिकल (Cuticle) बहुत पतली होती है।

बीजाणुओं के अंकुरण के बाद तथा संक्रमण तन्तु के रन्ध्र छिद्र में प्रवेश करने के समय सफल अन्तःक्रमण पर प्रकाश की गति का बहुत अधिक असर पड़ता है।

अन्तःक्रमण के समय तथा शुरू की अवस्था में अन्धेरे में किट्ट के लक्षणों में कमी आ जाती है। शार्प (Sharp) एव ग्रन्य (1958) ने बताया कि आसगाग की वृद्धि एवं अंकुरण के लिए अनुकूलतम तापमान 60 से 70°F एवं प्रदीप्ति (illumination) 300Fc से कम होना चाहिए 500Fc से अधिक प्रदीप्ति एवं 850F से अधिक तापमान अघोरन्धीगुहा की वृद्धि को बढ़ाता है। केवल 55% आसगाग अघोरन्धीगुहा बनाते हैं। 67% में सफल संक्रमण होता है।

मार्शल वार्ड (1902) ने जनिन नलिका पोषक में प्रवेश को अन्तःक्रमण तथा वाद की कोशिकाओं (tissues) में वृद्धि को संक्रमण बताया। इस प्रकार कवक तन्तु से पहली कोशिका द्वारा प्रचूपाग बने, तथा जिसके द्वारा पोषक से सम्बन्ध स्थापित हो तब ही हम कह सकते हैं कि संक्रमण हो गया है।

प्रतिरोधी किस्मों में इस प्रकार का सम्बन्ध स्थापित नहीं हो पाता है कि किम नीमा तक यह सम्बन्ध हो पाया है या नहीं, उस आधार पर हम एक किस्म को अलग रूप में विभाजित करते हैं जैसे प्रतिरक्षक (Immune)। इसमें पत्ती विल्कुल स्वस्थ होती है तथा किसी भी प्रकार के संक्रमण के चिह्न दिखाई नहीं देते हैं। इस प्रकार की किस्मों में या तो फफूंद अन्दर प्रवेश नहीं कर पाती है या कवकजाल का पोषक के अन्दर बिना घाव (injury) किये बिना ही विच्छेद हो जाता है। कई प्रतिरोधी किस्मों में संक्रमण होने पर प्रथम कोशिका (Cell) नष्ट हो जाती है परन्तु किट्ट फफूंद की कवकजाल शीघ्र ही मर जाती है, फलतः पौधों में स्फोट बड़े बड़े बनते हैं जो धीरे धीरे पीले से धिरे रहते हैं। इन दोनों के बीच में और भी अवस्थाएँ होती हैं जिसके आधार पर स्टेकमन तथा उनके साथियों ने पोषक एवं परजीव के सम्बन्ध (host parasite relationship) को 0, 1, 2, 3, 4 एवं 5 भागों में विभाजित किया।

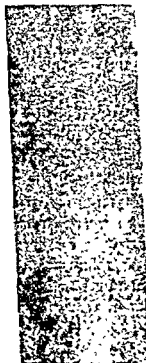
#### संक्रमण का रूप (Infection type)

0. प्रतिरक्षक (Immune)—किसी भी प्रकार के स्फोट नहीं बनते हैं, परन्तु बहुत छोटे मरे हुए पोषक के उत्तक (flack) मौजूद रहते हैं।
1. अति प्रतिरोधी (Very resistant) किट्ट के स्फोट बहुत छोटे बनते हैं। जो मरे हुए भाग से धिरे हुए रहते हैं।
2. साधारण प्रतिरोधी (Moderately resistant) स्फोट छोटे से बड़े अपरिपक्व पोषक उत्तक के हरे टोप में अतिरक्षक या अदृशीमतागुक्त पत्रामण्डल से धिरे हुए रहते हैं।
3. साधारण प्रभाव्य (Moderately Susceptible) स्फोट मध्यम घाट्टि के अपरिपक्व अलग अलग तथा घोड़ी सी अदृशीमता से मिले हुए होते हैं।

4. अति प्रभाव्य (very susceptible) स्फोट बड़े तथा एक दूसरे से मिले हुए, किसी भी प्रकार के मरे हुए उत्तक नहीं तथा कुछ पीले से घिरे हुए रहते हैं।
5. विषमरूप (Heterogeneous) ऊपर बताया गयी सभी जातियों से मिश्रित संक्रमण रूप 0, 1, 2 प्रतिरोधी के रूप में तथा 3 एवं 4 प्रभाव्य के रूप में रखी गयी है।

**पीला अथवा धारीदार किट्ट**  
(Yellow or stripe rust)

सबसे पहले पीधो पर इस किट्ट का ही असर दिखाई देता है। यह रोग काले तने के किट्ट में अधिक हानिकारक है क्योंकि रोग दाना बनने से पहले ही लग जाता है। इस किट्ट के यूरिडोबीजाणु पीले रंग के होते हैं। इसे धारीदार किट्ट भी कहते हैं। दक्षिण भारत की अपेक्षा उत्तरी भारत में इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। पंजाब, देहली, उत्तर प्रदेश एवं राजस्थान के इलाकों में इस रोग से अधिक हानि देखी गयी है। ठंडे पहाड़ी क्षेत्रों के अतिरिक्त मध्य और दक्षिण भारत में भी इसका प्रकोप नहीं होता है।



**लक्षण (Symptoms)—**

मुख्यतः इस रोग के स्फोट पत्तियों पर पाये जाते हैं, परन्तु रोग की व्यापक दशा में पत्तियों के आवरण, तने एवं बालियों पर भी दृष्टिगोचर होते हैं। पत्तियों की ऊपरी एवं निचली दोनों सतहों पर हल्के पीले रंग के गोल स्फोट पंक्तियों में देवे जा सकते हैं। ये स्फोट पत्तियों पर धारियों के रूप में दिखाई देते हैं (चित्र 2.3)। रोग के बढ़ने पर स्फोटों की ये कतारें साफ-साफ नहीं दिखाई देती। पत्तियों के जिस स्थान पर ये स्फोट पाये जाते हैं वहाँ का हरा रंग घुंघला हो जाता है तथा लम्बी रेखाएँ सी बन जाती हैं। यूरिडोपुंज पीले चूर्ण के रूप में बिखर जाते हैं। प्रभावित पत्तियाँ शीघ्र पक कर झुक जाती हैं। रोगी पीधों की बाली में लगे हुए दाने हल्के और सिकुड़े हुए होते हैं। अत्यधिक प्रकोप हो जाने पर रोगी पीधों की पत्तियाँ मूख कर गिर जाती हैं।

2(क)3 गेहूं का पीला किट्ट



यूरिडोस्फोट बनने के बाद टेल्यूटोस्फोट बनते हैं यह मन्द काले रंग के होने हैं जो अघोस्तर की निचली सतह पर पंक्तियों में बनते हैं। ये टेल्यूटोस्फोट काफी समय तक अघोस्तर से ढके रहते हैं तथा अघोस्तर के द्वारा फट नहीं पाते हैं।

इस किट्ट का प्रकोप अधिक ठंड, बदली और नमी वाले मौसम में बहुत ही संक्रामक रहता है। रोग ग्रस्त पौधों में पानी की आवश्यकता अधिक पड़ती है। वाष्पोत्सर्जन एवं श्वसन क्रियाएँ बढ़ जाती हैं, तथा प्रकाश सश्लेषण की श्रिया धीमी पड़ जाती है। रोग ग्रस्त पौधों की जड़ों का बढाव कम हो जाता है। बालिधों में दाने भी सिकुड़ कर हल्के हो जाते हैं तथा रोग ग्रस्त बीजों की क्षमता भी कम हो जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) :—यह रोग पक्सि-निआ स्ट्राइफर्मिस (*P. Strii formis West*) फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक :—

1. पक्सिनिआ ग्लूमैरम *P. glumarum* (Schm) Eriks and Henn
2. यूरिडो ग्लूमैरम *U. glumarum* Schm.
3. ट्राइकोवेसिस ग्लूमैरम *Trichobasis glumarum* Lev
4. पक्सिनिआ ट्रिटिसाई *P. tritici* Oerst
5. पक्सिनिआ नेग्लेक्टा *P. neglecta* West

इस फफूँद का कवकजाल भी पटयुक्त, शाखायुक्त, अन्तःकोषीय तथा द्विकेन्द्रिक होता है।

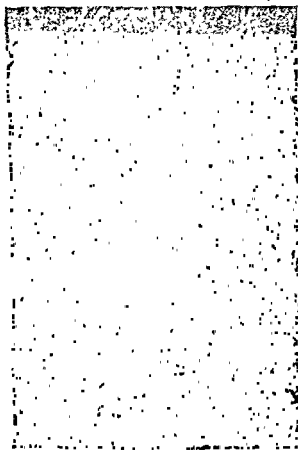
पिक्निडियल एवं ईसीडियल अवस्था का अभी पता नहीं चला है। यूरिडो-बीजाणु अण्डाकार, पीले रंग के, द्विकेन्द्रिक एक कोशिक  $23-35 \times 20-35$  माई-क्रोन चौड़े होते हैं। यूरिडोबीजाणु की दीवार रगहीन तथा बहुत कम कण्टिकायुक्त तथा 6 से 16 जनित छिद्र (germ pores) होते हैं। जनित छिद्र इधर उधर बिलरे रहते हैं। यूरिडोबीजाणु का अंकुरण जनिष नालिका द्वारा होता है। अंकुरित होने पर अंकुरमाल का एक सिरा फूलकर भ्रामंगांग बनाता है। भ्रामंगांग से एक नयी जैसी रचना निकलती है जो स्टोमा या रन्ध्रों में प्रवेश करके वेसीकल बनाती है। इसके बाद वेसीकल से संक्रमण कवकान्तु उत्पन्न होने है जो द्विकेन्द्रिक कवकजाल बनाने है। ये द्विकेन्द्रिक कवकजाल एक बार फिर यूरिडोबीजाणु की नई फल तैयार करते हैं। ये यूरिडोबीजाणु हवा द्वारा उड़कर बड़ी तेजी में रोग फैलाने में सहायक होते हैं।

फसल के मौसम के अन्तिम समय टेल्यूटोबीजाणु बनने हैं। ये बीजाणु गहरे बरमई तथा कुछ काले रीपवृत से स्फानाकार सिरों पर बिगटे दो कोशिका वाले हो ले है। इनका आकार  $35-63 \times 12$  माइक्रोन व्यास का होता है। इन बीजाणुओं

के सिरे काले किट्ट की अपेक्षा कम नुकीले एवं मोटे होते हैं। बीजाणु पोपक के अघोस्तर से बहुत समय तक ढके रहते हैं जो समूत्रो (Sterile paraphyses) के द्वारा छोटे उपलण्डो में विभक्त रहते हैं। ये बीजाणु परिपक्व होते हैं एक साथ अंकुरित हो जाते हैं। अंकुरण के समय प्रकवक बाहर निकलती है, जिसमें से एक छोटी अगुलकार रचना बनती है जिन पर एक बीजाणवी बनता है। इन का किमी भी ज्ञात पोशक पर सक्रमण नहीं पाया गया, फलतः पिक्निडियल एव ईसीडियल अवस्था का अभी पता नहीं चल पाया है। इस प्रकार इस फफूँद के एकान्तर पोपक का अभी तक मालूम नहीं है।

**भूरा अथवा नारंगी किट्ट**  
**Orange or Brown rust**

इस किट्ट को काले किट्ट एव पीले किट्ट के मध्य रखा गया है। नवम्बर के अन्तिम सप्ताह के बाद से इस रोग का प्रकोप देखा गया है यह किट्ट परण किट्ट



2(क)4 घ, गेहूँ का भूरा किट्ट

(Leaf rust) के नाम से भी जाना जाता है। जहाँ पर भी हमारे यहाँ गेहूँ की खेती होती है वहाँ पर इस रोग का प्रकोप देखा गया है। अधिक प्रकोप उत्तरी एवं पूर्वी भारत में होता है।

**लक्षण (Symptoms) :-** इस किट्ट का प्रभाव पत्तियों पर अधिक होता है जिसके कारण ही इसको पण्ड किट्ट भी कहते हैं। पत्तियों पर चमकीले नारंगी रंग के गोल बुत्ताकार स्फोट पंक्तियों में न होकर पत्तियों की सतह पर बिखरे रहते हैं (चित्र 2.4)। स्फोटों का आकार पीले किट्ट के यूरेडिया जैसा होता है। जिस स्थान पर यूरेडिया बनते हैं वहाँ का हरा रंग हल्का पड़ जाता है। जब यूरेडिया पुराने हो जाते हैं तो पीले किट्ट के स्फोटों से नहीं पहचाने जा सकते हैं केवल इन्हे पत्तियों की सतह पर बिखरे देखकर ही पहचाना जा सकता है। यूरिडोस्फोट अघोस्तर से ढके रहते हैं, परन्तु शीघ्र ही अनुलम्ब दरार द्वारा फटकर यूरिडोवीजाणु वायुमण्डल में बिखर जाते हैं। अनुलम्ब दरार के समय अघोस्तर उनके चारों ओर एक झालर के रूप में रह जाती है।

कुछ समय तो टेल्यूटोवीजाणु नहीं बनते हैं परन्तु जब बनते हैं तो वह पीले किट्ट की भाँति ही होते हैं। ये छोटे काले रंग के अघोस्तर से ढके रहते हैं। डॉ. प्रसादा के अनुसार एन. पी. 114 पर टेल्यूटोवीजाणु अधिकता में बनते हैं।

काले एवं पीले किट्ट की भाँति पौधों को पानी की आवश्यकता अधिक पड़ती है, वास्पोत्सर्जन एवं श्वसन क्रियाएँ बढ़ जाती हैं। पौधों की जड़ों का बड़ाव कम हो जाता है। उपग्रहस्था में तो दाने हल्के तथा भूसा भी सूखकर अंगुर हो जाता है।

**हेतुकी एवं जीवन चक्र—**

यह रोग पक्षितनिष्ठा रिफोन्डिता (*P. rocondita* Robex. Desm) फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है।

**समानार्थक—**

1. पक्षितनिष्ठा रुबिगो-वेरा ट्रिटिसाई *P. rubigo vera tritici* (Eriks) carleton
2. यूरिडो रुबिगो-वेरा *U. rubigo-vera* D. C.
3. पक्षितनिष्ठा रुबिगो-वेरा *P. rubigo-vera* (D. C) Wint
4. पक्षितनिष्ठा ट्रिटिसिना *P. triticina* Eriks

अन्य किट्ट की भाँति यह किट्ट भी मित्राणवी एवं बहुरूपी है। इस फफूँद का एकान्तर पोषक थेलाइट्रम (*Thalictrum*) है।

इस फफूँद का कवकजाल भी पटमुक्त, शाखायुक्त अन्तर्कोपीय एवं द्विकेन्द्रक होता है। विभिन्न विषय एवं ईथोडियन अवस्था थेलाइट्रम की जातियों पर पायी जाती है। थेलाइट्रम पोषिगमम तथा अन्य इसकी 11 किस्में इससे प्रभाव्य पायी

गयी हैं। परन्तु यह एकान्तर पोषक मैदानी इलाको में नहीं पाया जाता है तथा पहाड़ों पर ईसीडियल अवस्था अधिकतर नहीं पायी जाती है।

यूरिडोबीजाणु काले किट्ट की अपेक्षाकृत छोटे परन्तु पीले किट्ट से बड़े होते हैं। बीजाणु भूरे से नारंगी गोलाकार 16 से 28 माइक्रोन व्यास के होते हैं। तथा 7 से 10 जनित छिद्र पाये जाते हैं जो मध्यतलीम नहीं होते हैं। इन बीजाणुओं की भित्ति महीन, नारंगी रंग की कण्टिका युक्त होती है। यूरिडोबीजाणु का अंकुरण एक से अधिक जनित नलिका द्वारा होता है। अंकुरण होने पर काले एवं पीले किट्ट की भित्ति अंकुरित होने पर अंकुरनाल का एक सिरा फूलकर आसगांग बनाता है। इस आसगांग में से एक नली जैसी रचना निकलती है जो पूर्ण रन्ध्रो में प्रवेश करके वेसीकल बनाती है। वेसीकल से संक्रमण कवकतन्तु बाहर निकलते हैं जो द्विकेन्द्रिक कवकजाल बनाते हैं। इन कवकतन्तुओं से प्रचूपाग निकलते हैं जिससे पोषक एवं परजीवी में आपसी सम्बन्ध हो जाता है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recerrene)—यह एक भिन्नाक्षयी किट्ट है जिसके जीवन चक्र की पूरा करने के लिए दो पोषक की आवश्यकता होती है। काले किट्ट में बरवेरिस तथा भूरे किट्ट में थेलिकट्टम पर गेहूं की अनुपस्थिति में फफूंद जीवित रहती है परन्तु भारत के मैदानों में ये पोषक अज्ञात हैं तथा ये केवल पहाड़ों पर ही सीमित हैं। पहाड़ों पर भी इन एकान्तर पोषक की जातियां जो इस किट्ट से प्रभाव्य (susceptable) हैं वह नहीं पायी जाती हैं। पीले किट्ट के एकान्तर पोषक का अभी तक पता नहीं चला है। भारत के मैदानों में गेहूं को मध्य अक्टूबर नवम्बर के अन्त तक बोया जाता है तथा अप्रैल मई में काटा जाता है। अन्वेषणों के आधार पर यह देखा गया है कि किट्ट का प्रभाव प्रतिकूल अवस्थाएँ होते हुए भी फसल बोने के दो तीन माह पश्चात दिखाई देता है। अतः इस तथ्य से यह तो स्पष्ट है कि मैदानों में किट्ट के संक्रमण के लिए कोई स्थानीय साधन नहीं है। इसके वार्षिक आवर्तन पर विस्तृत रूप से डा. मेहता ने कार्य किया। डा. मेहता (1923, 29, 40) ने बताया कि हमारे यहां पर बरवेरिस एवं थेलिकट्टम का कोई विशेष महत्व नहीं है। तथा वह निम्न नतीजों पर पहुंचे।

1. हमारे देश में एकान्तर पोषक का कोई महत्व नहीं है क्योंकि जिन बरवेरिस एवं थेलिकट्टम की जातियों पर इनका संक्रमण होता है वह हमारे यहां नहीं पायी जाती है। बरवेरिस वलगेरिस जाति इससे प्रभाव्य है परन्तु हमारे यहां पर शिमला की गहाडियों पर बरवेरिस लाइसियम (B. lycium) एवं व. कोरिआरिआ (B. Coriaria) पायी जाती है जो कि बहुत कम प्रभाव्य है। थैलिकट्टम जावानिकम (Thallictrum Javanicum) का प्रयोगशाला में क्रत्रिम रूप से संक्रमण देखा गया है।

2. किट्ट के यूरिडो एवं टेल्यूटोबीजाणु गर्मी की कड़ी धूप के कारण मर जाते हैं। अतः यह तो स्पष्ट है कि मैदानों में किट्ट के संक्रमण के लिए कोई स्थानीय साधन नहीं है। डा. मेहता ने सर्दी एवं गर्मी में 7000' की ऊँचाई पर ये बीजाणु शिमला में देखे।
3. बरवेरिस एवं थेलिवट्रम की प्रभाव्य जातियों में भी संक्रमण केवल उसी समय हो सकता है जबकि पत्तियाँ छोटी हो। पहाड़ी क्षेत्रों में पत्तियाँ वसन्त के प्रारम्भ में घाती हैं और यह भी मान लिया जाये कि वह जो भी कुछ जीवित पदार्थ मौजूद है उससे संक्रमित हो तब भी मैदानी इलाकों में अप्रैल से पहले इसका प्रकोप नहीं देखा जा सकता एवं जब तक फसल पक जाती है। परन्तु काले किट्ट का प्रकोप कई जगहों पर फरवरी के महीने में भी देखा गया है जो कि 2-3 माह पूर्व है।
4. अभी तक यह तथ्य भी स्पष्ट नहीं है कि ईसीडिया बरवेरिस एवं थेलिवट्रम की जातियों पर पहाड़ों में मिलती हैं उनका गेहूँ के किट्ट से कोई सम्बन्ध है। प्रसाद (1947, 48 बी.) ने बताया कि बरवेरिस की ईसीडियल अवस्था (ईसीडियम बरवेरीडिस) का एग्रोपायरोन (Agropyron) किट्ट से (पविमनिया ग्रेमिनिस एग्रोपायरी) तथा थेलिवट्रम का पविमनिया परसिसटेन्स से सम्बन्ध है।
5. हमारे यहां पर कायिकी प्रजातियाँ भी इतनी अधिक नहीं हैं जिससे यह माना जाये वह एकांतरपोपक पर कृत (functional) है।
6. 3000' की ऊँचाई पर पहाड़ों में डा. मेहता ने कई बार किट्ट को नवम्बर एवं दिसम्बर में देखा तथा यह भी बताया कि पहाड़ों पर मैदानी इलाकों से पहले प्रकोप होता है। उन्होंने भागरा में पतंग तथा गुम्बारों द्वारा यूरिडोबीजाणु पकड़े तथा स्लाइड पर लेकर किट्ट को देखा।
7. मार्च से मई के महीने में जलवायु घांटा सूखा ना होता है तथा यह भी मान लिया जाये कि टेल्यूटोबीजाणु जीवित हो तो भी उनका घासाना से संकुरण नहीं हो पाता।
8. कायिकी प्रजातियाँ पहाड़ी एवं मैदानी इलाकों में लगभग समान होती हैं।

डा. मेहता बाद में हम सारांश पर पहुँचे कि यह किट्ट अपनी यूरोडियल अवस्था में फगल बटने के बाद पहाड़ों पर उपस्थित हरे टूठ, प्राकुरों तथा स्वयं उगे गेहूँ के गोधो तथा जगली घासों पर उपस्थित रहती है। इस पर उपस्थित यूरिडो-बीजाणु ही पहाड़ों से हवा द्वारा उड़कर नई फसल को रोग दमित कर देने हैं। सबसे पहले पहाड़ियों के पाम वाले स्थानों पर संक्रमण होता है तथा बाद में दूर बालों पर। जब एक बार यूरिडोबीजाणु से संक्रमण हो जाता है तो 5-7 दिन में इसकी मयी

फसल उत्पन्न हो जाती है तथा दूसरे स्थानों पर हवा में उड़कर पहुँच जाते हैं तथा संक्रमण करके रोग को तेजी से फैला देते हैं। इस प्रकार डा मेहता (1923, 29, 40) तथा उनके साथियों ने यह स्पष्ट कर दिया कि यह किट्ट यूरेडियोव्जिया अवस्था में देश के विभिन्न पहाड़ी भागों जैसे—हिमालय एवं नीलगिरी और पलनी पर्वत श्रेणियों आदि पर ग्रीष्मातिचार करते हैं। नीलगिरी और पलनी पर्वत श्रेणियों पर वर्ष की दोनों फसलों के वर्ष भर साथ रहने के कारण यूरेडियोव्जिया द्वारा एक फसल से दूसरी फसल के संक्रमण का क्रम चलता रहता है। इन पर्वत श्रेणियों में गेहूँ की फसल अप्रैल से जून तथा दूसरी सितम्बर से नवम्बर में ली जाती है।

इस प्रकार यह स्पष्ट है कि किट्ट के फैलाने का साधन पहाड़ी भाग है जहाँ से प्रति वर्ष किट्ट की पुनरावृत्ति या वापिक आवर्तन मैदानी इलाकों में हर साल होता रहता है।

पीले किट्ट का भी वापिक आवर्तन काले किट्ट की तरह ही होता है। इसके बीजाणु भी मैदानी इलाकों में तेज गर्मी के कारण मर जाते हैं और यह 6000' से नीचे ग्रीष्मातिचार नहीं कर सकते हैं जबकि काला किट्ट गर्मी के दिनों में 3000' से नीचे वाले स्थानों पर ही जीवित रहता है। इसके एकान्तर पोषक का अभी पता नहीं चला है।

भूरे किट्ट में भी काले किट्ट की भाँति एकान्तर पोषक का महत्व नहीं है। ये किट्ट भी 3200' से नीचे वाले स्थानों पर यूरेडियोव्जिया की अवस्था में जीवित रह सकती हैं। इनका वापिक आवर्तन भी काले किट्ट की भाँति ही होता है। 7600' से ऊँची पहाड़ी श्रेणियों का तापमान इसके यूरेडियोव्जिया के लिए अच्छा नहीं है।

भारतवर्ष में अक्टूबर से मार्च के महीने तक चलने वाली हवाओं का विवरण रामनाथम और रामकृष्णन (1939) तथा कर्मचन्द मेहता ने दिया। उनके अनुसार सदियों के मौसम में ऊपरी हवाओं दिन के समय उत्तर से दक्षिण तथा दक्षिण से उत्तर की ओर बहती हैं। किट्टों के मुख्य अन्तःक्रम (inoculum) उत्तरी तथा दक्षिणी पर्वत श्रेणियों में उपस्थित हैं। इसी कारण जो स्थान पर्वत श्रेणियों के निकट होते हैं उनमें रोग पहले शुरू हो जाता है और जो स्थान पहाड़ों से दूर होते हैं वहाँ देर से शुरू होता है। इस किट्ट के यूरेडियोव्जियाओं को जीवित रहने के लिये अधिक गरम मौसम की आवश्यकता होती है। यही कारण है कि ठंडे देशों में शिशिरातिचार (Over winter) नहीं कर सकते हैं। लेकिन इसके साथ साथ यूरेडियोव्जिया उच्च ताप को भी सहन नहीं कर सकते हैं क्योंकि ऐसा देखा गया है कि जब हमारे यहाँ ताप 110°F पहुँच जाता है तो ये बीजाणु जीवित नहीं रह सकते हैं। इसीलिए ये बीजाणु न तो अधिक ठण्ड ही सह सकते हैं न अधिक गर्मी ही। इसके प्रक्षुरण के लिए नमी की जरूरत होती है। इस प्रकार इन बीजाणुओं का फैलाव निम्न बातों पर निर्भर करता है।

1. मैदानों का पहाड़ों के नजदीक या समीप होना ।
2. हवा की दिशा एव उसकी गति ।
3. फफूंद की उद्भवन अवधि जो कि पहाड़ी गेहूँ पर होता है ।
4. यूरिडोबीजाणु पैदा होने के समय तापक्रम एव नमी ।
5. यूरिडोबीजाणु के पैदा होने का समय तादाद ।
6. प्रकाश, पौधे की उम्र व उसकी जाति एवं भूमि तथा वायुमण्डलीय वातावरण जबकि बीजाणु मैदान में पहुँचते हैं ।

### कार्यिकी प्रजातियाँ—

आकारिकीय जातियों में रपांताद्यो (entites) की उपस्थिति जो रचना द्वारा शीघ्र न पहचानने योग्य हो, परन्तु क्रियात्मक रूप (Pysiologic form) में एक दूसरे से भिन्न हो, जिसमें रोग जन्यता (Pathogenicity) भी शामिल है उन्हें कार्यािकी प्रजातियाँ कहते हैं। इन्हें परजीवी प्रभेद तथा कार्यािकी रूपतायें भी कहा जाता है। सर्वप्रथम कार्यािकी प्रजातियों के अस्तित्व के बारे में स्टेकमेन एवं पेमीजल (Stakman and Piemeisel) ने 1917 में बताया। हर वर्ष किट्ट रोग में अनेक नई प्रजातियाँ उत्पन्न हो रही हैं। स्टेकमेन तथा हेसर (1957) के अनुसार विश्व में इसकी 250 से भी अधिक प्रजातियाँ मौजूद हैं। कार्यािकी प्रजातियों का मालूम पढ़ने से पहले एरीकसन (Erik son) सोरर (Sorauer) तथा कार्लिटन (Carleton) ने बताया कि किट्ट से प्रतिरोधी किस्में दूसरे पर्यावरण (enviornment) में प्रभाव हो जाती है। इसका कारण जलवायु तथा पोषक के रचक (Constituent) में अन्तर होना है। परन्तु बाद में जब कार्यािकी प्रजातियों का पता चला तो यह विचार निराधार सिद्ध हो गये। इस प्रकार गेहूँ की एक किस्म यदि किट्ट के कुछ प्रजातियों से मुक्त हो सकती है तो कुछ जातियों को सहन कर सकती हैं।

हमारे यहां सर्वप्रथम कार्यािकी प्रजातियों का अध्ययन डा. मेहता ने किया : 1932 में उन्होंने काले किट्ट की प्रजातियों पर कार्य शुरू किया तथा 40 तक प्रजातियाँ जैसे 15, 21, 24, 40, 42 एव 75 पायी गयीं। स्टेकमेन एवं लेवाईन (Stakman and Levine, 1927) ने इन प्रजातियों को पहचानने के लिए 12 गेहूँ की विभेदक पोषक (differential host) चुने। जिनमें सक्रमण के माध्यम पर विभिन्न प्रजातियों को जाना जा सकता है। यह इस प्रकार है—

गेहूँ की जातियाँ	किस्म	नम्बर
1. ट्रीटीकम कॉम्पेक्टम T. Compactum	लिटिलक्लब Little club	CI 4066
1. ट्रीटीकम वल्गरे Triticum Vulgare	मार्क्विज Marquis	CI 3641

3. ट्रीटीकम वलगेर Triticum Vulgare	रिलीएन्स Reliance	CI 7370
4. " "	कोटा Kota	CI 5878
5. ट्रीटीकम ड्यूरम T durum	अरनाटका Arnautka	CI 1493
6. " "	मिन्डम Mindum	CI 5296
7. " "	स्पेलमर Spellmer	CI 6239
8. " "	कुबानका Kubanka	CI 2094
9. " "	एकमी Acme	CI 5284
10. ट्रीटीकम मोनोकोकम T. monococcum	एन्कर्ण Einkorn	CI 2433
11. ट्रीटीकम डिक्कोकम T. Dicoccum	वरनाल Varnal	CI 3686
12. ट्रीटीकम डिक्कोकम T. Dicoccum	खापली Khapli	CI 4013

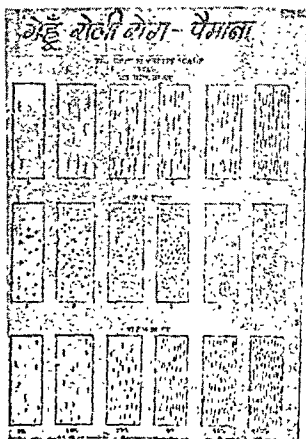
इन 12 प्रजातियों पर संक्रमण के अनुसार प्रतिरक्षक, अतिरोधी, साधारण रोधी, साधारण प्रभाव्य, अति प्रभाव्य तथा विषम रूप के आघार पर विभिन्न प्रजातियां मानो जाती हैं (चित्र 2.5)।

गैसनर एवं हेसेब्राक (Gassner and Hassebrauk, 1934) ने विभिन्न वर्णनायक संकेत (descriptive symbols) भी दिये हैं जैसे—

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| (.) अहिरमतायुक्त chlorosis         | —बहुत कम यूग्जिनिया                           |
| (;) कमजोर अहिरम Weak chlorosis     | —छोटे संवर्धक स्फोट<br>small isolated pustule |
| (-) प्रतिक्षयी Necrosis            | —उपसामान्य स्फोट<br>subnormal pustule         |
| (I) कमजोर प्रतिक्षयी Weak necrosis | —सामान्य स्फोट<br>normal pustule              |
| (R) प्रतिरोधी Resistant            | —घण्टिक आक्रमण<br>strong attack               |



(S) प्रभाव्य Sus captable

-बहुत अधिक मात्रामें  
Very strong attack

चित्र 2(क)5 मेहूँ के किट्ट रोगों का पैमाना

ये प्रजातियाँ संकरण (Hybridization), हेटरोकेरियोसिस (Heterokaryosis, Helson et. al., 1955), उत्परिवर्तन (Mutation Johnson and Hewson, 1946), पैरासेक्सुअलिटी (P. rasexuality) आदि के कारण उत्पन्न होती हैं। काविकी प्रजातियों को फिर मूळम विभाजनों में विभक्त किया गया जिसे जीव प्रारूप (Bio type) कहते हैं।

काले किट्ट में संकरण से मुख्यतः नई प्रजातियाँ उत्पन्न होती हैं परन्तु हमारे यहाँ नई प्रजातियाँ उत्पन्न होने का मुख्य मापन नहीं है, क्योंकि एकान्तर पोषक का कोई महत्व नहीं है तथा जिन बरजेरिस की आड़ियाँ इससे प्रभाव्य हैं वह नहीं पायी जाती हैं (देहना 1940)।

प्राधुनिक अनुसंधानों से यह पता चला है कि नाभिकीय (nuclear reassignment) एवं कायिक (Somatic) परिवर्तन भी आनुवंशिक विभिन्नता (genetic diversity) में बहुत महत्व रखते हैं। 1955 में नेलसन, विलकोवसन तथा क्रिस्टेनशन ने सर्वप्रथम यह बताया कि काले किट्ट की नई जातियाँ तथा जीव प्रारूप (biotype) भी उत्पन्न हो जाते हैं जब दो ज्ञात प्रजातियों को मिलाकर बीजाकुर पर प्रतिक्रमण किया जाये। इसके बाद कई अन्य वैज्ञानिकों ने भी इसका समर्थन किया (Wilson, 1957 b; Bridg on, 1959; Ellingbor, 1961)।

वकाली एवं कोल्डवेल (Vakali and Coldwell, 1957) ने भूरे किट्ट की ज्ञात प्रजातियों को मिलाकर नई प्रजाति संघर्षित (Isolate) की।

जोनसन एवं न्यूटन (1946) ने बताया कि नई जातियाँ उत्पन्न होने में उत्परिवर्तन (mutation) का भी बहुत महत्व है। शर्मा एवं प्रसाद (1961) ने प्रजाति 14 एवं 15 काले किट्ट की, 107 भूरे किट्ट में उत्परिवर्तन (mutation) होना बताया। 15-6 एवं 194 पवसोनिया प्रेमिनिस से क्रमशः मिथ्या एवं लेली (1955) तथा जोशी एवं कॉक (1955) ने रंग उत्परिवर्तन (Colour mutation) भी बताया। नेलसन तथा अन्य (Nelson et. al.; 1955) ने काले किट्ट की 38 तथा 56 प्रजाति मिश्रण से एक तीव्र हेटरोकेरियोन (Virulent heterokaryon) का वर्णन किया।

मेहता ने 1935 तक काले किट्ट की 6 (15, 21, 24, 40, 42, 75), भूरे किट्ट की 5 (10, 20, 63, 106, 107, 108) तथा पीले किट्ट की 5 (13, 19, 20, 31 ए) प्रजातियों की खोज तथा 1940 तक काले किट्ट की एक और प्रजाति 34 तथा पीले किट्ट की 5 (डी. ई. एफ. जी. एच.) प्रजातियों को और मालुम किया।

समय-समय पर हमारे यहाँ बाद में वैज्ञानिकों ने तीनों प्रकार के किट्ट की अन्य प्रजातियों को मालुम किया तथा 1965 तक इन प्रजातियों की संख्या इस प्रकार रही। काला किट्ट-20, भूरा किट्ट-18, एवं पीला किट्ट-12।

भूरे किट्ट की प्रजातियों का अस्तित्व सर्वप्रथम मैन्स एवं जेक्सन (Mains and Jackson, 1926) ने बताया। उन्होंने गेहूँ की 11 किस्मों पर अध्ययन कर 12 प्रजातियों का संघर्षन (Isolation) किया। बाद में ये किस्में विभेदक पोषक (differential host) के रूप में 1932 में केवल 8 विभेदक पोषक माने गये (Johnston and Mains, 1932) हर जगह काम आती हैं तथा विश्व में अब तक 163 प्रजातियों की खोज की जा चुकी है।

गैसनर एवं स्ट्रेब (Gassner and Straibs, 1934) ने पीले किट्ट के विभेदक पोषक बताया। गतः 25 वर्षों में इन प्रजातियों के अन्दर भी बहुत अन्तर देखा गया। एक प्रजाति किमी वर्ष अधिक आती है तो दूसरे वर्ष नहीं। प्रजाति 21 जो कि बहुत कम पहले पायी जाती थी वह अब बड़ी महत्वपूर्ण है (मेहता 1940) जबकि प्रजाति 15 जो सबसे पहले मालुम की गयी वह अब लगभग दिखाई ही नहीं

देती है (मेहता, 33)। 1931 में जीव प्रारूप 15 बी. का पता लगाया गया उस समय इसका इतना प्रकोप नहीं था परन्तु 1951 से गेहूँ में इसका बहुत प्रभाव देखा जा रहा है। इसके अलावा एक किस्म देश के एक भाग में प्रतिरोधी है तथा दूसरे भागों में प्रभाव्य। इन प्रजातियों के कारण ही रोधी किस्में विकसित करने में कठिनाइयाँ हैं। इन प्रजातियों के कारण ही होप, थेचर एवं सिरोस किस्में अमेरिका, यूरेका आस्ट्रेलिया से रेडमान कनाडा से लगभग समाप्त ही हो गई हैं।

### 1930 से 1968 तक गेहूँ के किट्ट की भारत में प्रजातियाँ

समय Period	पवसीनिया प्रोमिनिस ट्रीपटीसाई <i>P. graminis tritici</i>	प रिक्तान्डिता <i>P. recondita</i>	प. स्ट्रीफोमिस <i>P. striiformis</i>
1930-35	15, 21, 24, 40, 42, 75	10, 20, 63, 106, 107, 108	13, 19, 20, 31, A, D, E, F, G, H,
1936-40	34	-	-
1941-45	117, 194	11, 26	-
1946-50	15-C, 42 B	-	-
1951-55	122	70, 71	-
1956-60	14, 17, 21-A, 21-A-1, 34-A	17, 131, 162	-
1961-65	11, 21-A-2, 40-A	16, 107-A, 162-A, 162-B, D	24, 57
1966-71	Race X and Y, 184, 222	-	-
कुल	11, 14, 15, 15-C, 17, 21, 21-A, 21-A-1, 21-A-2, 24, 34, 34-A, 40, 40-A, 42, 42-B, 75, 117, 122, 194, X and Y, 184, 222	10, 11, 16, 17, 20, 26, 63, 70, 77, 106 107, 107-A, 108, 131, 162, 162-A, H, 162-B and D.	13, 19, 20 24, 31, 57 A, D, E, F, G and H.

विभिन्न प्रकार के किट्टों पर वातावरण का प्रभाव—(Effect of environment on different rust.)—तीनों ही प्रकार के किट्ट के जीवन में ताप एवं नमी का बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है। किसी किट्ट के लिये कम ताप अनुकूल नहीं है तो किसी के लिए अनुकूल है।

तापक्रम का किट्ट के प्रवास पर बहुत प्रभाव पड़ता है। यूरेकोबीजाणु सर्दी के कम तापक्रम को सहन नहीं कर सकते हैं तथा कम तापक्रम पर यूरेकोबीजाणु के

संक्रमण से उद्भवकाल भी बढ़ जाता है। इस प्रकार यूरिडोबीजाणु के अंकुरण एवं जीवित रहने के लिए कम ताप अनुकूल नहीं है जबकि टेल्फ्यूटोबीजाणु कम ताप पर बहुत अधिक बनते हैं। 100 सें. तापमान पर यदि यूरिडोबीजाणु का संक्रमण हो तो 20<sup>0</sup> सें. की अपेक्षा उसका उद्भवकाल एक सप्ताह बढ़ जाता है तथा 0 व 1<sup>0</sup> सें. पर तो और ज्यादा होता है। इसी कारण इसके बीजाणु 3000 या 3200 फीट से नीचे वाले स्थानों पर ही जीवित रहते हैं। काले किट्ट की कार्याकी प्रजातियों में भी यूरिडोस्पोर बनने पर तापक्रम का बहुत अन्तर पड़ जाता है। 0 से 1<sup>0</sup> सें. पर यूरिडो-बीजाणु बहुत अधिक मात्रा में बनते हैं तथा अंकुरण भी अच्छा होता है। यूरिडो-बीजाणु के अंकुरण के लिये 17 से 18<sup>0</sup> सें. तापमान अच्छा रहता है। बरवेरिस पर संक्रमण के लिए कुछ अधिक तापक्रम की आवश्यकता पड़ती है। अनुकूलतम तापमान संक्रमण के लिये 12 से 24<sup>0</sup> सें. है परन्तु यदि बरवेरिस की भाड़ियों को तीन सप्ताह के लिए 0<sup>0</sup> सें. पर रख दिया जाये तां भी पिक्निडिया बन जाते हैं जबकि फिर तापक्रम 18<sup>0</sup> सें.—20<sup>0</sup> सें. हो जाये। परन्तु बरवेरिस की भाड़ियों पर पिक्निडियम तब तक नहीं बनते जब तक कि उसका तापमान 12-21<sup>0</sup> सें. न हो जाय। हिमायन (freezing) के कारण किट्ट फफूंद से पहले बरवेरिस की भाड़ियां मर जाती हैं।

तापमान के अलावा यूरिडोबीजाणु के अंकुरण के लिये बादल तथा नमी वाला मौसम बहुत ही उपयुक्त है। अंकुरण के समय अधिक नमी की जरूरत पड़ती है। तब ही अंकुरण नलिकाएँ बढकर पोपक में प्रवेश करती हैं। परन्तु बाद में अधिक प्रदंता पोपक में परजीविता के लिए बहुत आवश्यक नहीं है।

प्रकाश की तीव्रता का भी किट्ट पर प्रभाव होता है क्योंकि पोपण में बीजाणु का प्रवेश स्टोमेटा द्वारा होता है तथा पर्योरन्ध्र (Stomata) भीधे मूरज की रोशनी में खुलते हैं। इस प्रकार कम प्रकाश पर इसका संक्रमण कम हो पाता है।

इसके अलावा रासायनिक खाद का भी किट्ट के ऊपर बहुत असर पड़ता है। अधिक नाइट्रोजनधारी खादों का प्रयोग पौधों में किट्टों के लिए सुग्राहकता को बढ़ता है। तथा पोटाश पौधों में प्रतिरोधकता का गुण लाता है (प्रसादा, 64)।

पीले किट्ट को भी काले किट्ट जैसे ही वातावरण की जरूरत पड़ती है अन्तर इतना है कि इस किट्ट को ठण्डा मौसम सुग्राहक है, यह किट्ट 6,000 फीट से नीचे प्रोत्पत्तिचार नहीं कर सकती हैं। यह इस प्रकार अधिक ताप नहीं सह सकती है। इसके बीजाणु तथा कवकजाल दोनों 11<sup>0</sup> सें. पर अंकुरित हो सकते हैं लेकिन समय अधिक लगता है। अधिक वर्षा तथा कम तापक्रम पर इसका प्रभाव बहुत होता है।

भूरा किट्ट तापमान के अनुसार काले एवं पीले किट्ट के मध्य में आता है, क्योंकि इसको पीले किट्ट से अधिक तापमान की आवश्यकता होती है तथा काले

किट्ट से कम की। यह 3200-3500 फीट से नीचे वाले स्थानों पर अपनी पूरि-ड्रियल अवस्था में जीवित रह सकती है। इस किट्ट का अनुकूलतम तापमान  $15^{\circ}$  सें. है। इस किट्ट के लिए भी बादल तथा नमी वाला मौसम उपयुक्त है।

इन दोनों ही किट्टों पर रासायनिक खादों का प्रभाव काले किट्ट की भाँति ही होता है, परन्तु काले किट्ट की तरह सूरज की रोशनी का होना भूरे किट्ट के लिए जरूरी नहीं है क्योंकि बीजाणु का प्रवेश कम भी हो सकता है यहाँ तक कि स्टोमेटा बन्द हो।

### गहुँ के तीनों किट्टों की तुलनात्मक तालिका

काला किट्ट	पीला किट्ट	भूरा किट्ट
पक्सिनिया ग्रमिनिस ट्रिटिसाई	पक्सिनिया स्ट्रुफोरमिस	पक्सिनिया रिकोन्डेटा
(1) आभास		
मार्च उ.प्र. में, दिसम्बर में दक्षिणी द्वीप समूह में	जनवरी	जनवरी
(2) लक्षण		
इस किट्ट का तने पर अधिक प्रभाव होता है जिस पर स्फोट (pustule) पाये जाते हैं जो एक दूसरे से मिले होते हैं।	इस किट्ट का पत्तियों पर अधिक प्रभाव होता है जिस पर गोल हल्के पीले रंग के स्फोट पत्तियों में पाये जाते हैं।	इस किट्ट का भी प्रभाव पत्तियों पर अधिक होता है जिस पर चमकीले नारंगी रंग के स्फोट पत्तियों में न होकर पत्तियों की सतह पर बिसरे होते हैं। स्फोटों का आकार पीले किट्ट से कुछ छोटा होता है।
(3) पूरिडोबीजाणु (Uredospores)		
पूरिडोपुंज (Uredosori) काफी बड़े और सभ्ये होते हैं। पूरिडोबीजाणु छण्डाकार भूरे रंग के $25-30 \times 17-20$ माइक्रोन के तथा त्रिकोणी आकार भित्ति में चार जिनित सिद्ध (germ	इस किट्ट के पूरिडोपुंज अपेशाकृत छोटे होते हैं। पूरिडोबीजाणु छण्डाकार पीले रंग के $23-35 \times 20-35$ माइक्रोन के होते हैं तथा 6-8 जिनित सिद्ध पाये	इस किट्ट के पूरिडोपुंज काले किट्ट के अपेशाकृत छोटे होते हैं परन्तु पीले किट्ट से सभ्ये होते हैं। पूरिडोबीजाणु भूरे से नारंगी गोलाकार $16$ से $28$ माइक्रोन के तथा 7 से

काला किट्ट	पीला किट्ट	भूरा किट्ट
पक्सिनिया ग्रेमिनिस ट्रिटिसाई	पक्सिनिया स्ट्रीफोरमिस	पक्सिनिया रिफोन्डेटा

pores) पाये जाते हैं जो मध्यतलीय (equatorial) रहते हैं।

जाते हैं जो इधर-उधर बिखरे रहते हैं तथा मध्यतलीय नहीं होते हैं।

10 जनित छिद्र पाये जाते हैं जो मध्यतलीय नहीं होते हैं।

#### (4) टेल्यूटोबीजाणु (Teleutospores)

टेल्यूटोबीजाणु काले रंग के 40-60×15-20 माइक्रोन परिमाण के होते हैं। हर एक क्रोशिका में एक जनित छिद्र होता है। टेल्यूटो-बीजाणु की बाहरी दीवार चिकनी मोटी तथा सिरा कुछ नोकीला अथवा गोल होता है।

टेल्यूटोबीजाणु गहरे कथई तथा कुछ काले रंग के सिरों पर चपटे 35-63×12-20 माइक्रोन परिमाण के होते हैं। इन टेल्यूटोबीजाणुओं का शीर्ष काले किट्ट की अपेक्षा कम नोकीला एवं मोटा होता है।

इस किट्ट में टेल्यूटोबीजाणु कभी-कभी बनते हैं। जब बनते हैं यह मोटी दीवार वाले चिकने भूरे रंग के सिरों पर चपटे दो क्रोशिका वाले होते हैं।

#### (5) एकान्तर पोषक (Alternate host)

इस फफूंद का एकान्तर पोषक बरबेरिस या महो-निया है।

इस फफूंद के एकान्तर पोषक का अभी पता नहीं चला है।

इस फफूंद का एकान्तर पोषक थैलिकट्टम एवं आइ-मोपायरोन है।

इस किट्ट के यूरिडो-बीजाणुओं के लिए अन्य दोनों किट्टों से अधिक तापक्रम की आवश्यकता होती है। यह यूरिडो-बीजाणु 3000 फीट से नीचे वाले स्थानों पर जीवित रहते हैं। अनुकूलतम तापमान 16-18° सें. है।

(6) तापक्रम का असर  
पीले किट्ट को काले किट्ट की अपेक्षाकृत ठण्डा मौसम चाहिए। यह 6000 फीट से नीचे वाले स्थानों पर ग्रीष्मा-तिचार नहीं कर सकता है। अनुकूलतम तापमान 11° सें. है।

यह किट्ट तापमान के अनु-सार काले एवं पीले किट्ट के मध्य आता है। यह 3200-3500 फीट से नीचे वाले स्थानों पर ग्रीष्मा-तिचार कर सकता है। अनुकूलतम तापमान 15° सें. है।

## (7) क्षेत्र (Locality)

उत्तरी भारत एवं पेनीन-मूलर भारत में ।	उत्तरी तथा पूर्वी भारत कभी-कभी पेनीनसूलर भारत में ।	उत्तरी तथा पूर्वी भारत तथा कभी पेनीनसूलर भारत में ।
---------------------------------------	---	---

सापाशिवक पोषक (Collateral host)—विभिन्न प्रकार के घासों पर अभी तक खोज जारी है कि वह इस किट्ट के ग्रीष्मातिचार में सहायक होती हैं या नहीं । हमारे यहाँ बटलर एवं विस्बी (1918) ने काले किट्ट का प्रकोप ब्रैकीपोडियम सिल्वेटीकम (*Brachypodium sylvaticum*), फेस्टुका जाइगेटीआ (*Festuca gigantea*) एवं फे. कश्मीरीयाना (*F. Kashmiriana*) हिमालय पर देखा । बाद में 1933 तथा 40 में मेहता ने क्रॉस इनोकुलेशन (Cross inoculation) से बताया कि ब्रोमस पेटूलस, ब्रैकीपोडियम सिल्वेटीकम तथा एवेना पेटूलाका इसके सापाशिवक पोषक हैं । प्रसाद (1948 बी) ने ब्रोमस पेटूलस, एग्रोपायरोन सेमी-कास्टेटम, ए. लॉन्गिस्टैटम (*A. longistatum*) तथा पोआ मेमोरैलिस (*Poa memorialis*) पर शिमला के घास-पास संक्रमण देखा ।

प्रसाद (1951) ने 12 और विदेशी (exotic) किस्मों पर काले किट्ट का प्रभाव देखा है ।

ब्रोमस कैयारटीवस, ब्रोमस जापानिक्वस आदि पर दिल्ली के पास पीले किट्ट का प्रभाव देखा गया (Vasudeva et al., 1953) ।

निष्कर्ष—इस भयानक रोग के रोकथाम के लिये कुछ सुझाव नीचे दिये जा रहे हैं ।

रोग रोधी किस्मों का प्रयोग (Use of resistant varieties)—

गेहूँ के इस रोग की रोकथाम का सबसे अच्छा उपाय रोग रोधी किस्मों का प्रयोग है । जब से हमारे यहाँ गेहूँ की किस्मों के सुधार का कार्य शुरू किया गया उसका एक मुख्य उद्देश्य किट्टों के प्रति स्थायी प्रतिरोध दर्शाने वाली किस्मों की योजना था । हमारे यहाँ पर ही नहीं बल्कि विश्व के सभी गेहूँ उत्पादन क्षेत्रों में इन्हीं रोग रोधी किस्मों के उत्पादन के बारे में सिकारिक्त की जाती है ।

परन्तु इस प्रकार की रोधी किस्मों के विकसित करने में कुछ कठिनाइयाँ हैं, जैसे कि इन किट्टों की बहुत अधिक क्रियात्मक प्रजातियाँ होने के कारण सभी जानियों या सुकाबला कर पाना रोधी पोषक के लिए बहुत कठिन है । घात्र हम एक किस्म की रोग रोधी जाति समझ कर मानते हैं लेकिन वह रोधी किस्म कुछ ही वर्षों में रोग ग्रसित हो जाती है । कहने का तात्पर्य यह है कि कोई भी किस्म किसी विशेष प्रजातियों के प्रति प्रतिरोधी बनायी जाती है पर उस पर अन्य किस्मों प्रजातियों का घमर पड़ सकता है । उदाहरणार्थ: एन.पी. 718 तीनों प्रकार के किट्टों के लिए प्रतिरोधी माना जाता है पर अब वह नई प्रजातियों के

होने से रोग ग्रसित हो गयी। इतना ही नहीं एक किस्म देश के एक भाग में प्रतिरोधी है तथा दूसरे भाग में प्रभाव्य है। इस प्रकार इस फफूँद के बीजाणु हमेशा नये-नये प्रभेद उत्पन्न करते हैं जो कि रोग ग्रहणशील तथा रोग रोधी सभी जातियों में रोग पैदा करते रहते हैं। इसके अलावा रोग प्रतिरोधी किस्मों के सुभाव में एक और कठिनाई है कि जो किस्म किट्ट रोधी है वह जरूरी नहीं है कि गेहूँ के दूसरे रोगों से भी रोधी हो।

गेहूँ के किट्ट में क्रियात्मक एवं आकारिकीय (Physiological and morphological) दोनों ही प्रकार से रोधन होता है। अभी तक जो भी किस्म रोधी मालूम हुयी है उनमें दोनों ही प्रकार का रोधन पाया गया है। कुछ किस्में बीजाणु अवस्था (seedling stage) में किसी प्रभेद से प्रतिरोधी होती है परन्तु वह परिपक्व अवस्था (mature stage) में प्रभाव्य हो जाती है। इस प्रकार के रोधन का अभी कोई पता नहीं कि यह किस प्रकार का प्रतिरोधन है। आकारिकीय प्रतिरोधन पौधे में स्क्लेरेन्काइमेटस ऊतिका (Scleren chymatous cells) की मात्रा, रन्ध्रों की संख्या तथा प्रकार एवं ब्यूटिकल (Cuticle) की मोटाई तथा उस पर चढ़ी मोटी परत (Waxy layer) पर बहुत निर्भर करता है। स्क्लेरेन्काइमेटस उत्तको की गति एवं सीमा पेरेन्काइमेटस एवं मिजोफिल उत्तको का घेराव पर कवकजान का फैलाव सोराई का परिमाण (size of sori) एवं अधोस्तर के फटाव की जगह आदि निर्भर करती है (Allen, 1923, Hart, 1931)।

पौधक में क्रियात्मक रोध (Physiological resistance) दो तरह से होता है :—(1) जीव द्रव्यीय (protoplasmic) (2) क्रियात्मक (functional)।

जीव द्रव्यीय प्रतिरोधकता—इस प्रकार का प्रतिरोधक उन्नत किस्मों में अधिकतर देखा गया है। किसी भी प्रतिरोधी किस्म पर यूरिडोबीजाणु का आक्रमण होता है तो उन बीजाणुओं को अंकुरण होकर आसगाग बनते हैं (रोधी एवं प्रभाव्य दोनों ही किस्मों में)। प्रतिरोधी किस्मों में केवल कुछ ही रन्ध्र संक्रमण तन्तु को प्रवेश देते हैं लेकिन प्रभाव्य किस्मों में बहुत से कवकतन्तु प्रवेश हो जाते हैं। प्रभाव्य किस्मों में आसगाग के बाद प्रचूपांग बनते हैं और पौधक से खाना चूसते रहते हैं परन्तु प्रतिरोधी किस्मों में जीव द्रव्यीय रोध के कारण अंकुरण नलिका नष्ट हो जाती है।

क्रियात्मक प्रतिरोधकता—रोग रोधिता के लिए क्रियात्मक प्रतिरोधन इतना जरूरी नहीं है जितना कि जीवद्रव्यीय प्रतिरोधन। इस रोधन की ठीक प्रकृति के बारे में भी अभी कुछ पता नहीं है। इस प्रकार का रोधन रन्ध्रों के खुलने पर निर्भर करता है। यदि कुछ किस्मों में सुबह रन्ध्र खुलने में देरी हो जाये तो प्रतिरोधी रहती हैं। उदाहरणार्थ होप किस्म (Hope variety) में रन्ध्र सुबह देर से खुलते हैं इसलिए वह काले तने के किट्ट से प्रतिरोधी हैं। (Hart, 1929)। भारतीय कृषि मनु-



संधान के पिछले 25 वर्षों के सतत प्रयत्नों के फलस्वरूप अब प्रतिरोधी जातियों का अभिस्ताव सम्भव हुआ है जो अधिक पैदावार होने के साथ-साथ क्षेत्रों में किट्ट रोग के लिए निरोधक भी सिद्ध हुई हैं। पूसा गेहूँ (H.P. 4, 52) में अधिक पैदावार के साथ किट्ट रोधी गुण लाने के लिए डा. पाल ने 1935 में शिमला में कार्य किया। इस संकरण में केन्या गेहूँ, स्पैलिडगस, प्रोलीफिक, डेमोक्रेट फ्रंटीस, रिधों निप्रो और टिमस्टोन को अन्तःप्रजातीय (intervarietal hybridization) के लिये इस्तेमाल किया गया। उनमें से चुनाव (selection) के द्वारा 770, 784—भूरे किट्ट, एन.पी. 785, 786 पीले किट्ट एवं एन.पी. 718 तीनों ही प्रकार के किट्ट के लिए प्रतिरोधी बतलाई गई।

इसके बाद पाल एवं मेहता (1935) ने किट्ट की सहम (tolerant) किस्म की जाति तैयार की है जिनकी पैदावार भी अधिक है वह इस प्रकार हैं एन.पी 797, 798, 799 आदि। देश के विभिन्न वैज्ञानिकों ने गेहूँ की बहुत सी किट्ट रोधी किस्में निकाली हैं वह इस प्रकार हैं—

किट्ट का नाम किट्ट रोधी किस्में

काला किट्ट HD 2009, Raj. 911,

पीला किट्ट HD 2009, Raj. 911,

भूरा किट्ट HD 2009, Raj. 911, सोनालिका,

पहाड़ी भागों के लिए सिफारिश किस्में—एन.पी. 4, 710, 718, 770, 797, 809 आदि।

विजनौर एवं सहारनपुर के लिए—एन.पी. 165।

बम्बई के लिए—क्रेफ़ड 21, 25, 28, 32।

उत्तर प्रदेश के मध्यवर्ती जिलों के लिए—एन.पी. 710।

मध्य प्रदेश के लिए—Hy 65-4, Hy 278, Hy 227-1, Hy 127-2, Hy 11-6, Hy 11-1, 11-8, Hy 12।

गेहूँ की मेजिमकन किस्में सोनारा 64, सरमा रोजो किट्ट के लिये प्रतिरोधी है। घबला भादि (1919) के तीन वर्ष के शोध के आधार पर ज्ञात हुआ कि पीले रंग भूरे किट्ट से मानवहादुर (27.6) सबसे अधिक प्रभावित थी तथा फिर क्रमशः टम्ब्यू. एन. 334 (14.4%), बल्पाण मोना (12.94%), डम्ब्यू.जी. 357 (8.09%), मोनालिका (2.47%) एवं डम्ब्यू.एच. 147 (1.82) प्रभावित पायी गई। यही क्रम उरब की कमी में पाया गया।

(2) उन्मूलन एवं निश्चयन (Eradication and clean up)—भारतवर्ष में किट्ट के वायिक्र प्रावर्तन में एकाग्रतः पोषक (alternate host) का कोई महत्व नहीं है इसलिए एकाग्रतः पोषक के उन्मूलन का तो कोई प्रश्न ही नहीं उठता

परन्तु जिन देशों में एकान्तर पोषक अणुना महत्त्व रखता है, वहाँ पर उनका उन्मूलन ही नियन्त्रण का मुख्य उपाय है। दोनो विश्वयुद्ध के बीच के समय में संयुक्त राज्य अमेरिका तथा कनाडा में नई उत्पन्न की गई किट्ट की प्रजातियों के उपयोग तथा किट्ट से शीघ्र प्रभावित हो जाने वाली बरवेरिस की भाडियों के उन्मूलन के द्वारा गेहूँ के महान नाशकारी रोग तने में लगने वाले किट्ट की अस्थायी रूप से रोकथाम की। हमारे देश में किट्ट का प्रीप्यातिचार पहाड़ों पर स्वयं उगे गेहूँ के पौधों तथा गेहूँ के जो ठूठ रहते हैं एवं सापार्श्विक पोषकों (Collateral host) अवश्य ऐसे हैं, जो मैदानों की गर्मी के कारण किट्टों को धरण देते हैं, अग्नर इन साधनों को गर्मी के महीनों में नष्ट कर दिया जाये तो मैदानों में गेहूँ की फसल पर किट्टों का प्रभाव कम हो सकता है। डॉ. कर्मचन्द मेहता एवं उनके साथियों का भी यह सुझाव था कि पहाड़ों पर इन सभी सापार्श्विक पोषकों (Collateral host) तथा ठूठों आदि को नष्ट करने से रोगों का प्रकोप कम हो सकता है।

डॉ. मेहता ने बताया कि नीलगिरी और पलनी पहाड़ी श्रेणियों में जहाँ दो फसलें एक वर्ष में होती हैं तथा यूरिडोबीजाणु बनने का क्रम पूरे वर्ष चलता रहता है, वहाँ एक साल गेहूँ की फसल बिल्कुल न बोई जाये तथा इन फसलों के स्थान पर जई (Oat) बोने का सुझाव दिया, साथ में उन्होंने यह भी सुझाव दिया कि मध्य नेपाल में अगस्त, सितम्बर के स्थान पर अक्टूबर में फसल बोई जाये जिसके फल-स्वरूप यूरिडोबीजाणु पहले से ही नहीं बन सके। साथ में वैज्ञानिकों ने यह भी सुझाव दिया कि यदि इन पर्वत श्रेणियों पर गेहूँ की प्रतिरोधी (resistant) किस्म उगाई जाये तो मैदानों में आने वाले किट्टों की मात्रा कम हो जायेगी।

### (3) उन्नत कृषि विधियाँ—

(अ) फसल को समय से पहले बोना—गेहूँ की जल्दी पकने वाली किस्मों को उगाना चाहिए क्योंकि ऐसा करने से फसल की दूधिया अवस्था किट्ट के भयंकर प्रकोप से बच जाती है। देर से पकने वाली जातियों को भी यदि समय में कुछ पड़ने दो दिया जाये तो वह फूलती एवं पकती भी जल्दी हैं तथा साथ ही साथ रोग के संकट से भी बच सकते हैं।

(आ) उचित खाद का प्रयोग (proper manuring)—गेहूँ की फसल में उचित खाद का प्रयोग करना चाहिए क्योंकि फसलों में भावश्यकता से अधिक नाइट्रोजनयुक्त खादों को नहीं देना चाहिए नही तो यह पौधों में किट्टों के प्रति सुग्राहकता (sus captability) को बढ़ा देते हैं। सुग्राहक जातियों में ता अधिक नाइट्रोजन का प्रयोग कभी नहीं करना चाहिए। इसके विपरीत गेहूँ की फसल को किट्ट से बचाने के लिए पोटाशयुक्त खादों का प्रयोग साभदायक रहता है।

(4) मिश्रित फसलों को बोना (Mixed Cropping)—अभी तक हमारे में ज्ञान प्राप्त नहीं है कि किट्टों पर मिश्रित फसल बोने से रोग का प्रकोप कम

होता है, परन्तु ऐसा करने में इतना जरूर है कि किट्टों के लिए सुग्राहक सतह (susceptable stage) का क्षेत्र कम होने से स्फोट की संख्या घट जाती है।

(5) उचित समय पर सिंचाई (timely irrigation)—जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि किट्ट के आयात के लिए नमी की आवश्यकता होती है इसलिए जहाँ तक सम्भव हो फरवरी में सिंचाई कम से कम करनी चाहिये जिससे रोग का प्रसार तेजी से न हो सके। नमी की अधिकता को समाप्त करने के लिए खेतों में जल निकास का अच्छा प्रबन्ध करना चाहिये।

रासायनिक नियन्त्रण—

रोग प्रतिरोधी किस्मों की अनिश्चितता के कारण किट्ट की रोकथाम का दूसरा उपाय फफू दनाशी दवाइयों का प्रयोग करना है। इन दवाइयों के प्रयोग से गेहूँ के किट्ट रोग के नियन्त्रण में धीरे-धीरे बहुत सफलता मिल रही है। इस रोग की रोकथाम के लिए 20-25 कि प्रति हेक्टर के हिसाब से गन्धक के चूर्ण का 3-4 बार मुरकाव करते हैं। परन्तु यह विधि अधिक प्रचलित नहीं हो पाई क्योंकि खर्चा बहुत अधिक पड़ता है। कानपुर में एक भन्धी किस्म की सल्फर डस्ट भी बनाई गई है, जिसका नाम कोलो डस्ट है। यह डस्ट एक ऐसी जाली में से छानकर बनाई जाती है जिसमें 1 वर्ग इंच में 100 छिद्र होते हैं। यह कोलो डस्ट किट्ट की रोकथाम में लाभप्रद पाई गई है।

फोरसिथ एवं पेटरसन (Forysyth and Peturson, 1958) ने अपने भन्धेपणों के आधार पर यह बताया कि इस रोग की रोकथाम नेबम (Nabem) + जिंक सल्फेट के 4-5 छिड़काव करने से की जा सकती है। छिड़काव पौधों पर किट्ट के स्फोट दिखाई देते ही कर देना चाहिये। सन् 1959 में हमारे यहाँ पर भी प्रोवाल एवं धर्मवीर ने भी इस रोग की रोकथाम के लिये यही विधि बतलाई। उनके अनुसार पारजेंट घोल 0.2% (नेबम या डायपेन डी, 14) एव जिंक सल्फेट को परस्पर मिलाकर किट्ट के स्फोट दिखाई देते ही छिड़काव कर देना चाहिये। कुल मिलाकर 4 छिड़काव की आवश्यकता पड़ती है। जिनेब (जिंक एपलीन बिस डाइपियोकार्बोमेट) + जिंकन क्लोराइड या गल्फेट, घयवा मेनेब (मिगनीज एपलीन बिस डाइपियोकार्बोमेट) + जिंकन क्लोराइड से भी बहुत सहायनीय परिणाम मिले हैं (रोवेन, 1964)। इन दवाइयों का छिड़काव फरवरी के प्रथम मध्याह्न से करना चाहिये।

जर्मनी में केन्निगम सापनेमाइड का प्रयोग करके पौले किट्ट की रोकथाम में बड़ी सफलता मिली है। 80 से लेकर 200 किलो प्रति हेक्टर के हिसाब से उपानाम में गेहूँ के गेहूँ पर छिड़कने से अच्छे परिणाम प्राप्त हुये। परन्तु घब डाइपियोकार्बोमेट के साथ जाने से इनका प्रयोग अधिक नहीं होना है।

वायन (1955, 58), ने किट्ट की रोकथाम प्रतिजैविक पदार्थों के द्वारा की। वायमिंग (Wyoming) स्टेट अनुसंधान केंद्र के परीक्षणों से यह ज्ञात हुआ

कि ऐक्टोडियोन (actidione) नामक प्रतिजैविक दवा के 50 पी.पी.एम. सांद्रता के 2 छिड़काव करने से संक्रमकता 25 से 5% रह जाती है तथा उपज भी डेढ़ गुनी बढ़ जाती है। ग्रोवर एवं जोशी (1962) ने बताया कि 50 पी.पी.एम पर सल्फा-थियोन (sulphathione) के घनत्वमण के पहले छिड़काव करने के परिणाम अच्छे मिले हैं।

प्राधुनिक परीक्षणों से जिनेब एव यूरिया के मिश्रित छिड़काव के परिणाम अच्छे मिले हैं। अनुभवों द्वारा देखा गया है कि किट्ट के स्फोट दिखाई देते ही या फरवरी के प्रथम सप्ताह में जिनेब (0.2%) एवं स्थिरीकारक (Sticker) सेण्डोविट 0.1% का 700 लीटर पानी में घोल बनाकर प्रति हेक्टर छिड़क दें। स्थिरीकारक की जगह हल्का सायुन भी प्रयोग में लिया जा सकता है। दूसरा छिड़काव पहले छिड़काव के 15 दिन बाद फिर 750 लीटर पानी में तथा तीसरा छिड़काव फिर 15 दिन बाद 800 लीटर पानी में मिलाकर दें। यदि जरूरत समझे तो एक छिड़काव और किया जा सकता है। छिड़काव करते समय यह ध्यान रखें कि पत्तियों की दोनों सतह भली प्रकार भीग जायें। इस प्रकार मिश्रित छिड़काव करने से मेहनत तो बचेगी ही परन्तु परिणाम भी अच्छे प्राप्त होंगे।

आजकल इस रोग की रोकथाम के लिये दैहिक फफूंदनाशी योगिकों का पता भी लगाया जा रहा है जो किट्ट रोग की रोकथाम में अच्छे साबित हुये हैं। वॉन शेम-लिंग एवं कुल्का (Von Schmeling and Kulka, 1966) के अनुसार प्लान्टावेक्स (Plantavax) एवं वाइटावेक्स (Vitavax) योगिक इस रोग की रोकथाम में कारगर सिद्ध हुये हैं? पोवेलसन एव शेनर (Powelson & Shaner, 1966) ने डी.बी.एम.घो.डी. (एफ-461) से बीजोपचार करने पर धारीदार किट्ट के नवो-दमिज (Seedling) संक्रमण को रोका तथा साथ में किट्ट के ग्राने में एक महीने की देरी हुई। रोबेल ने भी 1967 में परीक्षणों द्वारा मालूम किया कि युवाई के समय उपचारित करने पर तना एव पत्ती के किट्ट के ग्राने में देरी हो जाती है।

हमारे देश में भी पाठक एवं जोशी ने (1970) में सराहनीय कार्य किया। उन्होंने बताया कि प्लान्टावेक्स-डी.सी.एम.घो.डी. के 0.2% के बीजोपचार द्वारा गेंहूँ में भूरे एवं काले किट्ट के पौधे में 7 सप्ताह तक कोई लक्षण नहीं दिखाई देते हैं तथा इसके 15 दिन बाद दूसरा छिड़काव करने से 80-90 प्रतिशत संक्रमण के स्थान पर केवल 3% संक्रमण होता है। प्लान्टावेक्स (DCMOD) के परिणाम वाईटोवेक्स (DCMO) से अच्छे मिले। शिवदान सिंह तथा उनके सहयोगियों (1971) के अनुसार प्लान्टावेक्स एवं वाइटावेक्स से 100 पी.पी.एम. पर यूरिडोबीजाणु के प्रचुरण में अवरोधकता थी। प्लान्टावेक्स के द्वारा सभी प्रकार के किट्टों के यूरिडो-बीजाणु में अवरोधकता पाई गई जबकि वाईटावेक्स से केवल तने के किट्ट की ही

रोकथाम हुई। दोनों ही ये दवाएँ गेहूँ के बीज में प्रोटीन की मात्रा पत्तियों पर छिड़काव करने पर बढ़ा देती हैं? इसके अलावा जब इन दवाओं से बीजोपचार कर बुवाई की जाती है तो पीघो में तत्त्वों की न्यूनता के लक्षण भी दृष्टिगोचर नहीं होते हैं, जबकि बिना उपचारित बीजों में ये लक्षण अच्छी प्रकार देखे जा सकते हैं। मायुर (1969) ने भूरे किट्ट की रोकथाम में जिनेब 0.2% का लगातार (Repeated) छिड़काव अच्छा बताया। गिह एव मायुर (1972) ने बताया कि जिनेब एवं एम-31 के 3 किलोग्राम प्रति हेक्टर के छिड़काव 4 उसी सान्द्रता के, तथा 6, 2 किलोग्राम प्रति हेक्टर के छिड़काव के बराबर पाये गये। इस प्रकार जिनेब एवं डायथेन एम-31 के 4 छिड़काव 3 किलोग्राम/हेक्टर 15 दिन के अन्तर पर करने का मुभाव दिया। श्रीवास्तव एवं ग्रन्य (1972) ने डायथेन जेड-78, डायथेन एम-5, 45 एवं मोरीस्टान फफूंदनाशो की तुलना की। उनके अनुसार काले एवं भूरे किट्ट की रोकथाम में डायथेन एम-45 (0.2%) सबसे अधिक प्रभावशाली पायी गयी। उसके अलावा डायथेन एम-45 कम सान्द्रता पर भी (1.5 lbs/acre) स्थिरीकारक के साथ प्रभावशील रही तथा नियन्त्रित (Control) की तुलना में उपज 33.3% अधिक मिली।

श्रीवाल एव धर्मवीर (1959), मायुर एव ग्रन्य (1961) तथा टण्डन एव ग्रन्य (1968) ने अपने अध्ययन में डायथेन जेड-78 को अच्छा पाया परन्तु श्रीवास्तव एव ग्रन्य (1972) ने इसे अधिक अच्छा नहीं बताया। टण्डन एव ग्रन्य (1968) के अध्ययन में भी डायथेन एम-45 अच्छा था परन्तु साथ में डायथेन जेड-78 के परिणाम भी अच्छे मिले। भूरे किट्ट की रोकथाम में भार.एच.-124 एव पीले किट्ट के रोकथाम में फेनेक्सीन का प्रयोग अच्छा पाया गया है। उदयपुर विश्वविद्यालय में किये गये अनुसंधान के आधार पर तीनों प्रकार के किट्ट की रोकथाम में बेलीटोन (Balyton, 0.05%) का छिड़काव सबसे अच्छा पाया गया। और खोज जारी है।

### छिदरा कण्ड अथवा श्लथ कण्ड (Loose smut)

गेहूँ की फसल पर श्लथ कण्ड रोग शीतल जलवायु वाले स्थानों में बहुतायत से पाया जाता है। इसे श्लथ कण्ड कजियागी, केरजुदा, कायमा, कानिमा अथवा छिदरा कण्ड के नामों से भी जाना जाता है। जहाँ कहीं भी गेहूँ की मैनी होती है वहाँ इस रोग का प्रकोप देखा गया है। देशी किस्मों की अपेक्षा मेडिमेन गेहूँ की जातियों पर इसका प्रकोप अधिक होता है। भारतवर्ष में पश्चिमी उत्तर प्रदेश, पंजाब, गंगा, सिन्धु आदि के मैदानों तथा उत्तरी पहाड़ियों पर विशेष रूप से इस रोग का प्रकोप देखा गया है। रोग के कारण दानों के स्थान पर काला चूर्ण बनता है जिसके पतनस्य उपर पर बटन पगर पड़ता है। यह रोग जौ (Barley) की फसल पर

भी पाया जाता है परन्तु दोनों पर फफूंद की प्रभेद (Strain) अलग अलग लगती हैं। गेहूं की प्रभेद जो पर नहीं तथा जौ की प्रभेद गेहूं पर आक्रमण नहीं करती है।

ग्राम तौर पर इस रोग के फलस्वरूप 2-3% से अधिक नुकसान नहीं होता है परन्तु उपावस्था में 30% तक नुकसान देखा गया है। लूथरा (1953) के अनुसार इस रोग के कारण हमारे देश को लगभग 5 करोड़ रुपये की हानि प्रतिवर्ष होती है। 1952-53 में यह रोग पंजाब में व्यापक रूप से फैला तथा 3 से 30% तक फसल नष्ट हो गयी जो कि आर्थिक दृष्टि से 30 करोड़ रुपये थी।

लक्षण (Symptoms)—रोग के लक्षण पौधे से बाली बाहर निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। रोग ग्रसित बालियाँ स्वस्थ बालियों से कुछ समय पूर्व ही निकल



चित्र 2(क)6 गेहूं का छिदरा प्रयवा श्लथ कण्ड  
(सूना पुष्प ग्रन्थ व नग्न बीजाणु)

आती है। ग्रसित बालियों में दानों के स्थान काला चूर्ण बनता है। दानों का स्थान जो काले बीजाणु ले लेते हैं, उन्हें कण्ड मोराई कहते हैं। शूक (awns) के प्रतिरिक्त

पुष्प के सभी भाग जैसे प्रण्डाण्य वातिका, वतिक्रात्र तथा परागकोष आदि कंडवा मोराई में परिवर्तित हो जाते हैं। आरम्भिक अवस्था में यह चूण चांदी जैसी कोमल

भिल्ली में बंधा रहता है किन्तु थाली के बाहर निकलते समय यह भिल्ली फट जाती है तथा बीजाणु नग्न रह जाते हैं (चित्र 2.6 व 2.7)। इन बीजाणुओं को बलेमाइटोबीजाणु कहते हैं। इसी कारण इस रोग का नाम श्लेष कंड या छिदरा कंड रखा गया है।

हवा, वर्षा तथा कीड़े मकोड़े द्वारा बीजाणु पुष्प अक्ष में धीरे-धीरे ले जाये जाते हैं तथा पुष्प अक्ष बिल्कुल सूना रह जाता है। अधिकतर घनु-टूकी का गिर (head) पूर्णरूप से प्रभावित होता है परन्तु आंशिक सत्रमण भी देखा गया है। मैकएल्पाइन (Mc Alpine, 1910) ने बताया कि प्रगोह (Shoot) में रोग रहित तथा रोग प्रसिप्त दोनों घनुशकी होने की सम्भावना बहुत ही कम होती है।

कभी कभी कंड बीजाणु पत्ती के फलक (Leaf blades), पूर्ण छिद्र (leaf sheath) आदि पर भी पाये जाते हैं। फास्ट्रेलिया, इजीप्ट, भारत तथा जर्मनी में पौधों के इन भागों पर सशया देगे गये हैं। मैकएल्पाइन (1910) ने बताया कि रोगप्रसिप्त गेहूं के पौधों का वृत्त नील रंग रमक (Purplish tint) जैसा दिखाई पड़ता है जो कि दूर से देखा जा सकता है।

कंड से प्रसिप्त पौधों में 20 से 30% अधिक वाष्पोत्सर्जन (Transpiration) की प्रक्रिया पाई गयी। प्रसिप्त पौधों की शुरु के 20-25 दिन तक बहुत अधिक यड़वार होती है परन्तु बाद में वृद्धि कम हो जाती है तथा कंड प्रसिप्त पौधों का शुष्क भार केवल केवल 60 से 64% तक रह जाता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life Cycle)—यह रोग अस्टी-मायो ट्रिटिसार्ड (U. Tritici (Pers.) Rostr.) नामक पक्षुंड द्वारा उत्पन्न होता है। कवकजाम पटपुक्त तथा दो प्रकार का होता है। प्रादमरी कवकजाम मोनोरेटि-सोटिक तथा द्वितीयक कवकजाम ट्राइरेटियोटिक होता है। प्रादमरी कवकजाम अल्प-



चित्र 2(क)7 गेहूं का छिदरा अक्षवा  
श्लेष कंड (नजदीक से)

रोगप्रसिप्त गेहूं के पौधों  
का वृत्त नील रंग रमक (Purplish tint) जैसा दिखाई पड़ता है जो कि दूर से देखा  
जा सकता है।

कालीन व द्वितीयक कवकजाल जीवन चक्र के अधिकांश भाग में रहता है। यह एक वैकल्पिक मृतोपजीवी फफूंद है। रोगी बालियों पर बना काला चूर्ण फफूंद के अन्तः कोपीय युग्माण्टिक कवकजाल से बने क्लेमाइडोबीजाणु का समूह होता है। क्लेमाइडोबीजाणु जंतुनी भूरे (*Oliveceaus brown*) गोल से दीर्घवर्तीय, 5 से 9 माइक्रोन व्यास के होते हैं। ये बीजाणु एक तरफ से हल्के रंग के होते हैं तथा इस तरफ बारीक काटे भी होते हैं।

इनकी बाहरी भित्ति (exine) मोटी एवं कण्टिकायुक्त तथा भीतरी भित्ति (intine) पतली चिकनी एवं मुलायम होती है। ये बीजाणु हवा द्वारा बिखर जाते हैं। बीजाणु हवा द्वारा उड़कर स्वस्थ फूलों के योनि छत्रों में पहुँच कर अंकुरित होते हैं। अंकुरित होने से पहले दो केन्द्रिक का सायुज्य होता है। अंकुरित क्लेमाइडोबीजाणु में भित्ति दरार से खुल जाती है और छोटा रंगहीन कवकसूत्र उत्पन्न होता है। कवकसूत्र से एक प्रकवक बनती है जिसमें कि एक से चार तक कोशिका (cell) होती है तथा किसी भी प्रकार के बीजाणवी बनाने में असमर्थ रहते हैं। प्रकवक से ससगसूत्र या संक्रमण सूत्र निकल कर योनिका नली में प्रवेश करके नीचे की ओर बढ़ता है तथा अण्डाशय के बीजाण्डों को कवच के रास्ते से बढ़कर भ्रूण में पहुँच जाता है। बीजाण्ड के बीजों में परिवर्तित होने पर कवकजाल बीजों से अपना स्थान ले लेता है तथा यहाँ आकर प्रायः वृद्धि रुक जाती है। यह कवकजाल दाने में सुप्तावस्था में पड़ा रहता है। इसका आहार कुछ फूला हुआ मोटा और तेल युक्त होता है।

रोगी बीजों के अंकुरण के समय उनके भ्रूण में उपस्थित प्रसुप्त कवकजाल क्रियाशील हो जाता है तथा पोषक के शीर्ष के साथ बढ़ता है। कवकजाल शाखायुक्त होकर प्राकुर के द्वारा पीधे के तने से चोटी तक पहुँच जाता है तथा जब फूल लगने लगते हैं तब कवकजाल वहाँ पहुँच लेता है तथा बाल निकलने के समय बीजाणु पैदा कर देता है। क्लुशकिनोवा (*Klushkinova, 1928*) के अनुसार कवकजाल भ्रूण (embryo) के सभी भागों में उपस्थित रहता है। बीजाकुर की जड़ों से 14 दिन तक तने में पत्तियों में तथा भ्रूणप्रचोल (Coleoptile) से अग्रस्थ की पत्तियों में कम मात्रा में तथा बालियों के बनने पर कवकजाल की वृद्धि बहुत अधिक होती है जिसके फलस्वरूप विभिन्न प्रकार के लक्षण पौधों में दिखायी देते हैं। इस प्रकार यह रोग दैहिक रूप में फैलता है तथा शूक के प्रतिरिक्त फूल का कोई भी भाग रोग से नहीं बच पाता है।

बीजाकुर का संक्रमण बंट की भाँति ही होता है परन्तु ब्रीफेल्ड तथा फॉन्क ने यह भी बताया कि मिट्टी में निवेश द्रव्य मिलाने से संक्रमण नहीं हो पाता है परन्तु यदि पुष्पण के समय संक्रमण क्रिया जाये तो लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं।



वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—

यह घनतः बीजोद् (internally seed borne) रोग है तथा रेखीय पुष्प (feathery stigma) के द्वारा प्रभाव होता है। प्रसुप्त कवकजाल बीजों के अन्दर उपस्थित रहता है तथा जब रोग ग्रसित बीज बोया जाता है तो बीजाकुंर पर संक्रमण होकर दैहिक रूप से बढ़ता है तथा पुष्प आने पर लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं।

द्वितीयक संक्रमण बलेमाइडोबीजाणु द्वारा होता है। बलेमाइडोबीजाणु प्रमित पौधे से स्वस्थ पौधे के फूलों पर हवा द्वारा उड़कर चले जाते हैं, वहीं पर अंकुरित होते हैं तथा सामुज्य होकर संक्रमण कवक तन्तु उत्पन्न कर देते हैं। प्रवेश मुख्यतः अण्डाशय की भित्ति से होता है तथा कवकजाल परिच्छद (pericarp) कवच (integuments) या भ्रूणीय (embryonic) भाग में प्रसुप्त अवस्था से पहले स्थापन हो जाता है। प्रसुप्त अवस्था में यह मुख्यतः वरुषिका (scutallum) में अगले वर्ष तक रहता है तथा जब बीज बोया जाता है तो फिर बीजाकुंर का संक्रमण हो जाता है तथा कवकजाल का दैहिक स्थानान्तरण होता रहता है।

फ्रीमन तथा जोनसन (Freeman and Johnson, 1909) ने बताया कि हरे पुंकेसर (stamen) से जबकि अण्डाशय परिपक्व की 1/3 आकृति के हो तथा पुष्प पूर्ण रूप से खिले हो तब कृत्रिम संवहारण इसके बीजाणु के संक्रमण के लिए उपयुक्त है।

कार्यिकी प्रजातियाँ (Physiologic races)—कई प्रजातियाँ होने के भी संकेत मिले हैं। पीकेनब्रैक (Picken brack, 1927) ने दो प्रजातियाँ बतायीं तथा बाद में ग्रीवाल (Grewal, 1930) ने चार प्रजातियाँ तथा मोरे (Moore, 1936) ने 5 प्रजातियों के होने के बारे में बताया। हेना (Hanna, 1943) ने बताया कि 3 प्रजातियाँ भारत में मुख्य रूप से पायी जाती हैं।

मुन्दकर एवं पाल (1945) के अनुसार भारत में तीन प्रजातियाँ प्रमणः L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> एवं L<sub>4</sub> गेहूँ पर मुख्यतः पायी जाती हैं।

रोग नियंत्रण—इस रोग के नियंत्रण के लिए नीचे कुछ सुझाव दिये जा रहे हैं।

1. रोगी पौधों का उन्मूलन (Eradication of diseased plant)—त्रिग गेहूँ के भेन से अगली बुवाई के लिए बीज लिया जाये, उस गेहूँ के भेन से रोगी बानियों को काटकर जला देना चाहिए। रोगी पौधों की बानियाँ कुछ पहले निकल जाती हैं तथा इनको आसानी से पहिचाना जा सकता है। इस प्रकार यदि बिगो क्षेत्र के सभी किसान अपने-अपने भेनों में इस प्रकार उन्मूलन कार्य तीन चार वर्ष तक लगातार करते रहें, तो उस क्षेत्र में अगली पसम को इस रोग से कम से कम हानि भी आगवा होगी।

(2) बीजों का चुनाव (selection of seed)—

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है कि बीज उन क्षेत्रों का चुना जाये जहाँ रोग उत्पन्न नहीं हुआ हो अथवा बीजों में व्याप्त प्रसुप्त फफूंद को नष्ट कर दिया जाये।

(3) गरम पानी उपचार (Hot Water treatment)

गरम पानी के उपचार की विधि का आविष्कार सबसे पहले ब्राउले के पछेता अंगमारी (Late blight of potato) की रोकथाम के लिए जैनसन ने 1889 में किया। इस रोग की रोकथाम के लिये सबसे पहले स्विगल (Swingle) ने 1892 में इस विधि का प्रयोग किया।

इस विधि में सर्वप्रथम गेहूं के बीजों को 4 घण्टे तक साधारण तापमान वाले पानी (25-30° सें.) में भिगो देना चाहिये। ऐसा करने से रोग फैलाने वाले फफूंद के बीजाणु जो कि सुप्तावस्था में रहते हैं वह सक्रिय होकर अंकुरित हो जाते हैं। इसके पश्चात् इन बीजों को 10 मिनट तक 54° सें. तापमान के पानी में भिगो देना चाहिए। इस तापमान पर फफूंद के बीजाणु मर जाते हैं। अन्त में बीजों को बौने से पहले सुखा लेना चाहिए।

गेरा तथा उनके साथियों (Gera et al., 1963) ने बताया कि कॉपर से स्वस्थ जल में 23-29 घण्टे के लिए 30° सें. पर तथा 41 से 48 घण्टे 25° सें. पर बीजों को भिगोया जाये तो भी अन्तः बीजोद नष्ट हो जाते हैं परन्तु 20° सें. पर 53 घण्टे तक भी भिगोया जाये तो कवकजाल नष्ट नहीं होता है।

सावधानी—इस विधि में सावधानी की बहुत जरूरत है क्योंकि यदि पानी में बीज 54° सें. पर 10 मिनट से ज्यादा रह जाये तो बीजों की अंकुरण शक्ति खत्म हो जायेगी। इसी कारण यह विधि हमारे यहाँ पर अधिक प्रचलित नहीं हुई है।

(4) सौर उपचार (Solar treatment)—कंठ से बचाने का एक बहुत ही सरल और सबसे अच्छा उपाय यह है कि बीजों को धूप में सुखा लिया जाये। लूथरा (1932), लूथरा एवं सत्तार (Luthra and Sattar, 1934) ने उपरोक्त विधि में भारतीय कृषकों की कठिनाई को देखते हुए धूप उपचार विधि का आविष्कार किया।

इस विधि में सबसे पहले बीज ऐसे बर्तन में रखा जाता है जिसकी पंदी चौड़ी हो। गर्मियों के दिनों में बीजों को प्रातः 8 बजे से 12 बजे तक (4 घण्टे) इस बर्तन में रखकर इतना पानी भर देते हैं कि पानी की सतह बीज से लगभग 2½" ऊँची उठ जाये। इसके पश्चात् बीजों को दोपहर में 12 बजे से 4 बजे तक (4 घण्टे) पानी से निकालकर खलिदान के फर्श पर फैला देते हैं जिससे गर्मों की बड़ी धूप में बीज सूख जाये। यह विधि भी गरम पानी उपचार विधि पर ही आधारित है, क्योंकि इसमें भी सबसे पहले बीजाणु जो सुप्तावस्था में हैं वह सक्रिय होकर अंकुरित हो

जाते हैं और फिर कड़ी धूप के कारण फफूँद के बीजाण मर जाते हैं। ठंडे इलाकों के लिए धूप में फैलाकर सुखाने के लिए जस्ती चादर का प्रयोग करना चाहिए।

इस विधि की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि गर्मी के दिनों में बहुत तेज धूप है या नहीं। उन दिनों में प्रांथी बादल नहीं होने चाहिए। हमारे देश में जहाँ किसान प्रशिक्षित हैं वहाँ यह विधि बहुत अच्छी है, तथा कम खर्च में ही इस रोग से छुटकारा पाया जा सकता है।

**रसायनों का प्रयोग (Use of Chemicals)**—इस रोग की रोकथाम रासायनों द्वारा भी की जा सकती है। 1935 में हेन्ना एवं पोप (Hanna and Popp) ने बताया कि बीजों को पोटेशियम थायोडाइड के घोल में भिगोने से रोगकारक जीव नष्ट किया जा सकता है। टायनर (Tyner, 1951, 52, 53) ने कनाडा में सबसे पहले यह प्रदर्शित किया कि बीजों को 22-25° में, पर 48 घंटे के लिये 0.1% स्पर्गान के घोल में भिगोया जाय तो रोग उत्पन्न नहीं होता है। बाद में उन्होंने यह भी बताया कि गैहूँ एवं जौ दोनों के कंद रोगों को साधारण जल में एव स्पर्गॉन के घोल में कमरे के तापक्रम पर 56-64 घण्टे तथा 48 घण्टे क्रमानुसार (respectively) रखा जाये तो भी इस रोग का प्रभाव नहीं होता है।

चटरप (Chattrath, 1968) ने बताया कि D 735 एव F 461 से (1:400 के अनुपात से) बीजोपचार करने पर रोकथाम की जा सकती है। इन दैहिक फफूँदनाशी दवाओं का प्रभाव उन्होंने एन.पी. 775 किस्म पर देखा जिसमें कि बीजोपचार वाले बीजों में सप्रमाण 0.2 एव 0.4% पाया गया जबकि बिना उपचारित बीजों में 16.3% संक्रमण था। वेनलेट (0.25%) से उपचारित करने पर भी इसका प्रकोप नहीं होता है। चटरप एवं मदनमोहन (1971) ने दो दैहिक फफूँदनाशी वेनलेट (डू पोन्ट, 1991) एव डेमोसन 65w से बीजोपचार किया तथा इनमें से वेनलेट का 1.87 ग्राम/किगो के हिसाब में उपचारित बीजों में इस रोग का घसर नहीं देखा गया। अनुपचारित बीज की तुलना में 43.4% की जगह केवल 0.36% रोग का प्रभाव देखा गया। डीमोसन प्रभावशाली नहीं पाया गया।

**रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग (Use of resistant Varieties)**—

रोग प्रतिरोधी किस्मों के प्रयोग से भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। एन.पी. 710, 770, 809, 798, 799 एवं बस्मी 224 आदि प्रतिरोधी किस्में हैं। सी. 13, सी. 591, एन.पी. 4, 12, मोनारा 64 इस रोग में अधिक प्रभावित होती हैं। इनको नहीं बोना चाहिए। एन.पी. 823, 824 एवं 827 में बहुत अधिक प्रतिरोध पाया गया। बस्यागु मोना, W.G. 307, सी. 302 एवं पी.सी. 18 भी इस रोग से प्रतिरोधी हैं।

बंट  
(Bunts)

बंट दो प्रकार की होती है—

1. पहाड़ी बंट Hill bunt
2. करनाल बंट Karnal bunt

पहाड़ी बंट उत्पन्न करने वाली दो विभिन्न कवक है जिनके नाम इस प्रकार

हैं—

1. टिलेशिया केरीज *Tilletia Caries* (DC) Tul,
2. टिलेशिया फोटिडा *T. foetida* (Walls)-lro

पहाड़ी बंट की घनावृत कंड (Covered smut), बन्द कंड (Closed smut), यूरोपियन कंड (European smut), स्टिंकिंग कंड (stinking smut) तथा सामान्य कंड (Common smut) के नामों से भी जाना जाता है। सर्वप्रथम टिलेट (Tillet) ने बंट तथा कंड रोग में अन्तर बताया तथा घट के संक्रमण की प्रक्रिया का भी वर्णन किया। पहाड़ों में ही इस रोग का प्रकोप होता है फलतः इसे पहाड़ी बंट कहते हैं। इस रोग का प्रकोप मुख्यतः ठण्डे स्थानों तक ही सीमित रहता है जैसे काश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब एवं पश्चिमी उत्तर प्रदेश के कुछ भाग। मैदानी क्षेत्र में इसका प्रकोप बहुत ही कम देखा गया है और यदि होता भी है तो पहाड़ से दूषित (Contaminated) बीजों द्वारा। मुंदकर (1944) ने सबसे पहले इन फफूंदियों का प्रकोप मैदानी इलाकों (देहली) में 1941 में देखा। टिलेशिया फोटिडा का प्रकोप अधिक होता है तथा टिलेशिया केरीज केवल उन स्थानों तक सीमित रहती है जहाँ पर सूखा ठंडा (dry cold) मौसम है। काश्मीर में दोनों ही प्रकार की फफूंदियों का प्रकोप देखा गया है।

विश्व के लगभग सभी गेहूँ उगाये जाने वाले क्षेत्रों में इस रोग का प्रकोप देखा गया है। हमारे यहाँ मिह एवं माथुर (1953) ने गढ़वाल (Garhwal) अलमोडा (Almora) एवं नैनीताल (Nainital) आदि जगहों से इस रोग को मालूम किया। पंजाब के कांगरा (Kangra) एवं कुलू घाटियों (Kulu Valleys) में भी इसका प्रकोप देखा गया। मित्रा (1935) ने 30-40% का नुकसान शिमला की पहाड़ियों में (जुबल) तथा मिह एवं माथुर (1953) ने 1-10% का नुकसान उत्तर प्रदेश की पहाड़ियों (कुमायूँ) में देखा। मूर्धे नारायण एव वेदी (1968) ने इसका प्रकोप पहाड़ी से दूर के स्थान हिमर, हाँसी तथा घग्घ जगहों पर भी देखा।

गेहूँ के अनाक: एजिलोपस (aegilops), लोलियम (lolium), एरोपायरोन, होरडियम (Hordeum) आदि वर्गों पर भी इस फफूँद का प्रकोप देखा गया है। इस फफूँद के कारण सड़ी हुई मछली जैसी दुर्गन्ध आती है जिसके कारण इसे

स्टिकिंग कंड रोग भी कहते हैं। यह दुर्गन्ध ट्राइमिथाइललेमाइन के कारण उत्पन्न होती है।

लक्षण (Symptoms) :—इस रोग के लक्षण भी श्लथ कंड की भांति पीधे से वाली बाहर निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। रोग ग्रसित बालियाँ स्वस्थ बालियों की अपेक्षा शीघ्र ही पक जाती हैं। पीधे की वृद्धि रुद्ध (Stunt) होती है। टिलेट तथा अन्य वैज्ञानिकों ने यह भी बताया कि जड़ों की वृद्धि भी कम हो जाती है। टिलोशिया केरीज के कारण टिलोशिया फोटिडा की अपेक्षाकृत ज्यादा होती है। इसी कारण टिलोशिया केरीज से उत्पन्न बंट को छोटा बन्ट (dwarf bunt) भी कहते हैं।

ग्रसित पीधों में स्वस्थ पीधों की अपेक्षा स्त्रीकेसर बढ जाते हैं तथा अण्डाशय लम्बे एवं चौड़े हो जाते हैं। पुंकेसर (Stamens) लम्बाई में कम होते हैं, तथा परागकोण (anthers) अधिक पीले पड़ जाते हैं। बंट से ग्रसित दाने कटाई तक बिना टूटे रहते हैं तथा ये गह्राई के समय फट जाते हैं। जब पीधा दुग्ध अवस्था में हो तब यदि दाने को दबाया जाये तो उसके अन्दर कालाचूर्ण दिखाई पड़ता है, यह इस फफूँद की मुख्य विशेषता है, तथा ग्रसित दानों से दुर्गन्ध निकलती है जिसके आधार पर इसको आमानी से पहचाना जा सकता है। दाने स्वस्थ दानों की अपेक्षा अधिक स्थूल (Plump) होते हैं।

सम्पूर्ण या प्रांशिक रूप से पीधा इससे प्रभावित हो सकता है। अधिकतर एक पीधे की सभी बालियाँ इससे प्रभावित होती हैं परन्तु कभी कभी प्रांशिक रूप से संक्रमण भी देखा गया है। ग्रसित पीधे बीजाकुर अणुमारी तथा पीले बिट्ट से अधिक प्रभाव्य होते हैं तथा चूर्ण फफूँद से प्रतिरोधी होते हैं।

हेतुको एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—यह रोग दो फफूँदियों द्वारा उत्पन्न होता है—

1. टिलोशिया केरीज *Tilletia Caries* (D C) Tul 1847 (*T. tritici*)  
Bi Jerk 1775.

समानार्थकः—यूरिडो केरीज *Uredo caries* D C

माइकोपरडोन ट्रिटिकाइ *Lycoperdon tritici* B. Jerk

टिलेजिया सिबेनिस *T. Secalis* (Cda) Kiihn 332

2. टिलोशिया फोटिडा *T. foetida* (Wallr) Liro 1920 (*T. levis*)

समानार्थकः—एरीमाइबी फोटिडा *Erysibe foetida*

उस्टिलागो फोटेंस *Ustilago foetens* Berk and curt 1873

टिलेजिया फोटेंस *T. foetens* (Berk and Curt) Schs.

इन दोनों जातियों का जीवन चक्र एक जैसा है। इन दोनों फफूँदियों में आकारिकी (morphological) तथा रोगकारकशीलता की बाहरी भिन्नता के अन्तर्गत (marking) का अन्तर है।

टिलेशिया केरीज के क्लेमाइडोबीजाणु 15 से 21 माइक्रोन व्याम के गोल तथा भित्ति जालकीय (reticulated) होती है। टिलेशिया फोटिडा के बीजाणु 16 से 25 माइक्रोन के अग्रियमित आकृति के चिकने (smooth) होते हैं। क्रियात्मक क्लेमाइडोबीजाणुओं में बारीक भित्ति (thin walled) रंगहीन तथा कोशिका बाह्य (sterile cells) होती है।

इन दोनों ही प्रकार के बीजाणुओं का अंकुरण मजबूत (stout) प्रकवक (promy celium) द्वारा होता है। प्रकवक पर 8 से 16 तथा कभी कभी 24 तक सूत्राकार (filii form) रंगहीन बीजाण्वी अग्रभाग पर बन जाते हैं। जोड़े (Pair) जहाँ यह पैदा होते हैं वहाँ उसी स्थान पर (in situ) इनका सलयन होता है तथा एच. (H) की आकृति की रचना बना लेते हैं।

सायुज्य के पश्चात् प्राथमिक बीजाण्वी द्विकेन्द्रिक हो जाता है तथा अंकुरण होने पर कवकसूत्र उत्पन्न होता है जिस पर फिर द्वितीयक बीजाण्वी बनते हैं जो हेसिया (Sickle) की आकृति के रंगहीन होते हैं। बेसीडियोबीजाणु से अगुणित कवकजाल (haploid mycelium) बारीक अपट कवकसूत्र का बना होता है जो कि पूर्णक लिंग के कवकजाल से मिलकर पटयुक्त कवकजाल बनाते हैं। कवकजाल एवं द्वितीयक बीजाण्वी द्विकेन्द्रिक होते हैं।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and Spread)—

यह रोग बाह्य बीजोद्भ तथा मृदूद्भ (Seed and Soil borne) है। इस फफूँद के क्लेमाइडोबीजाणु बीज की बाहरी सतह पर चिपके रहते हैं। बीज की त्वचा पर बाहर लगे क्लेमाइडोबीजाणु बीज के साथ-साथ अंकुरण करते हैं, तथा बीजांकुर को संक्रमित (Seedling infection) करते हैं। अंकुरित होने पर कवकसूत्र उत्पन्न करते हैं जिस पर कि क्यूटिकल की सहायता से आसंगी (appressorium) बनते हैं तथा वहाँ से एक बारीक खूटी (peg) सी दैहिक रूप से अन्तर्कोशीय गेहूँ के पौधे के भीतर बढ़ती रहती है तथा रोगी वाली उत्पन्न कर देती है।

पूर्व वृत्तिक कारक (Pre disposing factors)—भूमि का तापक्रम कम तथा अधिक नमी का होना इस रोग की बढावार के लिए सुपाही हैं। हेयूसर (Heuser, 1922) ने बताया कि संक्रमण के लिए अनुकूलतम तापमान 6 से 10° सें. है। संक्रमण 5 से 20° सें. भूमि के तापमान तथा 25 से 30% भूमि की नमी पर अच्छा देखा गया है। क्लेमाइडोबीजाणु का अंकुरण 12 से 20° सें. पर तथा सबसे अच्छा 14 से 16° सें. पर होता है। गहरी बुवाई भी इस रोग के लिए सुपाही है।

कार्यिकी प्रजातियाँ (Physiologic race) इस फफूँद की कई प्रजातियाँ

मिनी है जिनको व्याधिजनत्व (Pathogenicity) परिमाण, माकृति तथा बट बान की कठोरता (hardness), रंग तथा प्रकवक की लम्बाई के आधार पर अलग किया जा सकता है।

सबसे पहले इस फफूँद की प्रजातियों के अस्तित्व के बारे में 1914 में फेरिस (Faris) ने बताया परन्तु सही अभिज्ञान प्रजातियों का रोडनहिसर तथा स्टेकमेन (Rodenhiser and Stakman, 1922) ने दिया। उन्होंने टिलोशिया केरीज की दो तथा टि. फोटिडा की तीन प्रजातियाँ बतायीं। बाद में होल्टेन तथा रोडनहिसर (Holten and Roden hiser, 1922) ने टि. केरीज की 14 तथा टि. फोटिडा की 10 प्रजातियाँ मालूम कीं। नेपाल एवं भारत से टि. फोटिडा की 13 तथा टि. केरीज की 12 प्रजातियाँ मालूम पड़ी हैं।

**रोकथाम (Control)**—चूँकि यह रोग बाह्य बीजोद है अतः बीजोपचार करना बहुत आवश्यक है। ग्रीवाल तथा उनके साथियों (1962) ने बताया कि प्यूजेरियोम, एग्रोनन, सेरेसन एवं ट्रिटिसान द्वारा इसकी रोकथाम की जा सकती है। ग्रीवाल तथा उनके साथियों (Grewal et al., 1965) ने बताया कि पेनीजिन (मायनो) (मियाइल, मरक्यूरी), (ग्वानीडिन) का 2 मि. ली. कि. ग्राम एवं सेरेसन 0.2% से बीजोपचार करने पर रोकथाम की जा सकती है। इस विधि से खर्चा केवल 1.25 पैसे प्रतिहेक्टर आता है। फॉरिक हाइड्रोक्साइड एवं जीराम से भी अच्छे परिणाम प्राप्त हुए हैं। हेक्साक्लोरोबेन्जीन से बीजोपचार करने पर मृदू रोग का सप्रमाण भी कम किया जा सकता है। दैहिक फफूँदनाशी दवा से बीजा-रोपण के भी अच्छे परिणाम प्राप्त हुए हैं। बेनेलिट 0.3% एवं वाइटावेथम 0.2% से 100% नियन्त्रण पाया गया। (Sharma et al., 1971)।

1. बुवाई जल्दी करनी चाहिए तथा प्रमाणित बीजों की ही बुवाई करनी चाहिए।
2. अधिक गहरी बुवाई नहीं करनी चाहिए।
3. रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लाना चाहिए। सभी किस्में (D III) को छोड़कर इससे प्रभावित होती है। मेथिमकन किस्में इस रोग से बहुत प्रभावित होती हैं। एम. 227 एवं पन्जामो 62 एममें प्रतिरोधी हैं। एम. 227 जो बहुत ही अच्छी किस्म है उसका प्रयोग पहाड़ी इलाकों में जहाँ एमका अधिक प्रकोप है किया जा सकता है (Sharma et al., 1971) टर्की 10016, मास्टोन एंड हुसर (Husser) के मकर (Cross) में प्रतिरोधी किस्में संवार ली जा सकती हैं।

#### करनाल बंट

#### (Karnal bunt)

करनाल बंट को वासिक बंट भी कहाँ है तथा इसका प्रकोप यथावत् (Sporadic) ही देखा गया है। उसी भारत में इन रोग का प्रकोप अधिक होता

है। पंजाब, पश्चिमी उत्तर प्रदेश तथा देहली में इस रोग से मुख्य रूप से फसलें प्रभावित होती हैं, जहाँ ठण्डा मौसम रहता है। सबसे पहले इस रोग का विवरण (1931) मित्रा ने करनाल (पंजाब) से किया। इसी कारण इस रोग का व्यापक रूप से भी प्रभाव देखा गया है।

**लक्षण (Symptoms)**—इस रोग के विस्तृत लक्षण 1935 में मित्रा ने वर्णित किये। इस रोग का मुख्य विशेषता यह है कि संक्रमण बहुत ही कम बालियों में होता है तथा उस वाली में कुछ ही दाने प्रभावित होते हैं। इसलिए इसे आंशिक (Partial) बट भी कहते हैं। इसके लक्षण भी पीछे से वाली बाहर निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। कुछ दाने पूर्ण रूप से या आंशिक रूप से काले चूर्ण में परिवर्तित हो जाते हैं जो कि परिच्छद (pericarp) से ढके होते हैं। सम्पूर्ण वाली बहुत ही कम प्रभावित होती देखी गई है (मित्रा 1937)। आमतौर से एक वाली में 1 से 5 मनुशुकी (Spiklet) में बंट से प्रभावित दाने होते हैं तथा शेष स्वस्थ रहते हैं। अर्नच्छिक दुर्गन्ध इसमें और भी ज्यादा आती है।

**हेतुकी एवं जीवनचक्र (Etiology and Life cycle)**—यह रोग निओवोसिया इन्डिका (*Neovossia indica*) (Mitra) Mundkur नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है। मित्रा ने 1931 में टिलेशिया ट्रिटिसाई के नाम से इस फफूँद का विवरण दिया।

इसके बीजाणु अधिक गहरे रंग के गोलाकार से अण्डाकार (Oval) तथा भित्ति जालकीय 22 से 44×25 से 55 आसतन 32×40 माइक्रोन व्यास के होते हैं। बहुत अधिक बाँभ कोशिका (Sterile cells) बीजाणु से मिली रहती है।

बीजाणुओं का अंकुरण बहुत समय की अवधि के बाद होता है। अंकुरण होने पर शीघ्र पर एक जनित नलिका बन जाती है जिस पर 60 से 180 बीजाण्वी (Sporidie) बनते हैं। ये बीजाणु लम्बे हाँसिया (Sickle) की आकृति के होते हैं तथा इनका सलयन जोड़े में नहीं होता है। एच H की आकृति की रचना भी नहीं बनाते हैं। इन बीजाणुओं का अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है जो संक्रमण तन्तु का कार्य करते हैं।

**वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and Spread)**—यह भूदोष (soil borne) रोग है। इस फफूँद के बीजाणु गह्राई (threshing) के समय मिट्टी में मिल जाते हैं तथा फरवरी या मार्च के महीने में अंकुरित होते हैं। हवा के द्वारा बीजाण्वी स्वस्थ फूलों को प्रसिद्ध करते हैं। वायु जनित बीजाण्वी का होना, मुरंकर (1943), रामामूर्ति एवं मुदकर (1944) तथा बाद में बेदी तथा उनके साथियों (1949) ने सिद्ध किया।

मृद तापक्रम (mild temperature), बदली मौसम, तथा हल्की बारिश की बोझारों का होना इस रोग के लिए सुग्राही है।



रोकथाम (Control)—चूँकि यह मृदुल रोग है तथा इसका संक्रमण वातोद्दे है अतः रोकथाम का मुख्य साधन प्रतिरोधी किस्मों को प्रयोग करना ही है। डूरम (durum) गेहूँ की किस्में देशी किस्मों की अपेक्षा प्रतिरोधी हैं (Bedi, 1949)।

2. रोग प्रसित पौधों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।

### तीनों बंट की तुलनात्मक तालिका

#### पहाड़ी बंट

#### करनाल बंट

- | टिलेशिया केरीज  | टिलेशिया फोटिडा  | निवोशिया इण्डिका  |
|---|--|---|
| 1. पहाड़ी इलाकों में जहाँ सूखा ठण्डा मौसम हो प्रकोप होता है।  | पहाड़ी इलाकों में प्रकोप होता है।  | मैदानी इलाकों में प्रकोप अधिक होता है। इसका प्रकोप यदाकदा ही होता है।   |
| 2. अधिकतर एक पौधे की सभी बालियाँ इससे प्रभावित होती हैं।  | इसमें भी एक पौधे की सभी बालियाँ प्रभावित होती हैं।   | सभी बालियाँ संक्रमित नहीं होती हैं बल्कि बहुत ही कम बालियाँ प्रभावित होती हैं।  |
| 3. बलेमाइडोबीजाणु 15 से 20 माइक्रोन व्यास के गोल तथा भित्ति जालकीय होती है।   | बलेमाइडोबीजाणु अनियमित आकृति के 16 से 25 माइक्रोन के चिकने (smooth) होते हैं।  | बलेमाइडोबीजाणु गोलाकार से अण्डाकार, जालकीय 22 से 44 माइक्रोन के होते हैं।   |
| 4. बीजाणुओं के घंक्रुरण के लिए किसी भी विश्राम काल की आवश्यकता नहीं पड़ती है तथा प्रकवक पर 8 से 16 बीजाण्वी बनते हैं, जिनका सलयन होने पर एच. (H) आकृति बनती है। | इनके बीजाणुओं के घंक्रुरण के लिए भी विश्राम काल की आवश्यकता नहीं होती है तथा प्रकवक पर 8 से 16 बीजाण्वी बनते हैं जिनका सलयन होने पर एच. आकृति बनती है। | बलेमाइडोबीजाणु के घंक्रुरण के लिए लम्बे समय के विश्राम काल की आवश्यकता पड़ती है तथा 60 से 180 बीजाण्वी बनते हैं। जिनका सलयन एच. (H) आकृति में नहीं होता है। |
| 5. मुख्यतः यह बाह्य बीजोद् रोग है तथा संक्रमण बीजाणु के पसरवा में होता है।  | यह भी मुख्यतः बाह्य बीजोद् रोग है तथा संक्रमण बीजाणु के पसरवा में होता है।   | यह मुख्यतः मृदोद् रोग है तथा संक्रमण स्थानिक (local) होता है। जो कि वातोद्दे होता है।   |
| 6. 12 प्रजातियों का मामू पड़ा है (हेटरोपोनिक)   | 13 प्रजातियों का मामू पड़ा है। (हेटरोपोनिक)  | प्रजातियों का अभी कोई मामू नहीं पड़ा है।  |

सर्व प्रथम इस रोग का प्र... । इसके बाद जापान, चाईना, दक्षिण पूर्वी एशियाई देशों, भारत, पाकिस्तान, यूरोप, दक्षिण अफ्रीका, अमेरिका आदि देशों में भी इसके सकेत मिले । भारत में सबसे पहले इसका अभिलेख 1906 में लायलपुर से किया गया (बटलर, 1918) । इसका प्रकोप अब मुख्यतः पंजाब, मध्यप्रदेश, देहली तथा राजस्थान में होता है (मुद्दकर, 1944) । आमतौर पर इससे 5 प्रतिशत से अधिक हानि नहीं होती है परन्तु उगावस्था में 60 से 70% तक नुकसान भी देखा गया है ।

लक्षण (Symptoms)--रोग का प्रकोप देर की बीजांकुर अवस्था से दृष्टि-गोचर होने लगता है तथा जब तक फसल परिपक्व होती है चलता रहता है । मुख्यतः



चित्र 2 (क) 8 गेहूँ के पत्ती कंड रोग से प्रभावित पौधे

पत्तियाँ ही इससे प्रभावित होती हैं परन्तु तने, संधि स्तम्भ (Culm) आदि पर भी कभी-कभी लक्षण दिखायी देते हैं । पत्तियों पर भूरी तथा भूरी काली बुद्बुदा उभरी हुई सी धारियाँ पत्ती शिरा के समानान्तर बढ़ती जाती हैं (चित्र 2.8 व 2.9) । पुरानी पत्तियों पर ये सोराई धारी काली सी दिखाई देती हैं तथा शुरू में मधोस्तर से उकी रहती हैं तथा बाद में मधोस्तर के फटने पर काला धूल बाहर आ जाता है । पत्तियाँ घुड़ जाती हैं एवं कंठे की तरह झुक जाती हैं । पत्तियाँ ऐठने के बाद ऐसी प्रतीत

होती हैं कि गिर रही हो। शीघ्र ही पत्तियाँ झड जाती हैं तथा पौधा मर जाता है। अधिकतर सधिस्तम्भ (culm) बाँझ (sterile) होते हैं जिनमें दाने नहीं बनते हैं। यदि दाने बन भी जायें तो वह सिकुड़े तथा हलके होते हैं। पौधे की वृद्धि भी रुक तथा दोबरी की संख्या भी कम हो जाती है।

हेतु की एक जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग यूरोसिस्टिस ट्रिटिसाई (Urocystis tritici) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है। फिशर (Fischer, 1943) ने धाकारिकीय समान जातियाँ यूरोसिस्टिस ट्रिटिसाई, यू. फ्रिक्वलेटा एवं यू. एपोपायरी जो कि गेहूँ, राई तथा घास पर क्रमानुसार (respectively) धाक्रमण करती है उन सबको यू. एपोपायरी में रक्सा तथा बताया कि इस फफूँद की विशिष्ट जातियाँ घान्य तथा घाम की फसलो पर संक्रमण करती है। तदुपरान्त फिशर (1953) ने यू. ट्रिटिसाई को यू. एपोपायरी में शामिल किया तथा यू. फ्रिक्वलेटा को छोटी बीजाणुगैद (spore ball) होने के कारण प्रसंग रक्सा।



चित्र 2 (क) 9

सोराई रेखाकार (linear) काली तथा घघोस्तर से घिरी रहती हैं। बीजाणु गेहूँ रंगहीन से भूरी, गोलाकार से दीर्घवर्तीय 18-35×35-40 माइक्रोन की 1 से 4 बलेमाइडोबीजाणु की बनी होती है। बलेमाइडोबीजाणु कोणीय से गोल, गहरे सात, भूरे चिकने 14 से 20 माइक्रोन व्यास के होते हैं इनका अंकुरण (germination) होने पर एक छोटी से प्रकवक पटहीन घघवा पटयुक्त बनती है जिस पर 3-4 रंगहीन बेतनकार शीर्ष के पास बीजाण्वी (sporidic) बनते हैं बीजाण्वी का अंकुरण जनित नसिका द्वारा होता है।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and Spread)—

यह रोग बाह्य बीजोद्ग (seed borne) तथा मृदोद्ग (soil borne) है। जब रोगी बीज बोया जाता है तब उनमें बीजाणु का अंकुरण होता है और बीजाणु को संक्रमित कर देते हैं तथा बाद में दैहिक रूप से पौधे के भीतर बच्ने रहते हैं और मरण उत्पन्न कर देते हैं।

बीजाणु भूमि के अन्दर भी जीवित रहते हैं तथा 3 वर्ष तक ये संवमण कर सकते हैं। बीजाणु जानवरों के घन्न सोनम (alimentary canal) में जाकर बिना अंकुरण क्षमता नष्ट बिधे भी जीवित रहते हैं तथा कम्पोस्ट ग्राह जो इन मरुमिष पौधों में बनती है उन पर भी जीवित रहते हैं और यहाँ से नयी फसल में संक्रमण कर देते हैं।

पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing factors)—सक्रमण के लिए कार्डिनल तापक्रम (Cardinal temperature)  $5^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ , तथा  $28^{\circ}$  सें. है। बीजाणुओं के अंकुरण के लिए 5.1 से 5.7 पी. एच. मान तथा 16 से 24 सें. सबसे अच्छा तापक्रम है। यदि बुवाई जल्दी कर दी जाये जबकि तापक्रम  $28^{\circ}$  सें. हो तो बीजाणु का सक्रमण नहीं हो पाता (हफिज, 1948)।

कार्यकी प्रजातियाँ (Physiologic races)—इस फफूँद की कई प्रजातियाँ होने के भी सकते मिले हैं। यू (yu) तथा उनके साथियों (1936, 45) ने 5 गेहूँ के विभेदक पोषकों पर 12 प्रजातियाँ पहचानी। होल्टन तथा जोनसन (Holton and Johnson, 1943) ने अमरीका में 2 प्रजातियाँ मालूम की। भारत में इस ओर अभी कार्य नहीं हुआ है।

रोकथाम (Control)—

1. चूँकि यह बाह्य बीजोद रोग है अतः बीजोपचार करना आवश्यक है। बीजों का उपचार कॉपर कार्बोनेट या कॉपर सल्फेट (55 ग्राम/40 किलो बीज) या टिलेक्स (100 ग्राम/50 किलो बीज) या बीजों को फोरमेलडीहाइड घोल में ( $1/2$  किलो/180 लिटर पानी) या अन्य किसी पारावर्गी फफूँदनाशी से किया जा सकता है। टायगि (Tyagi 1968) एवं TCNA (टेट्राक्लोरा नाइट्रोएनिजोल) से भी बीजोपचार करने पर अच्छे परिणाम मिले हैं।

2. यह बाह्य बीजोद के साथ मृदुद भी है अतः फसल चक्र, गर्मी के दिनों में गहरी जुताई तथा प्रतिरोधी किस्मों को बोना चाहिए। पूसा-4 (Pusa-4) इस रोग से प्रति प्रतिरोधी है तथा आस्ट्रेलियन किस्मों में इसका प्रदाता पिपज (donor parent) के रूप में बहुत प्रयोग किया गया है। पाल एव मुदकर (1941) ने 6 प्रतिरोधी तथा 2 प्रति प्रतिरोधी किस्में बताया।

3. गहरी बुवाई नहीं करनी चाहिए तथा बुवाई भी जल्दी कर देनी लाभप्रद रहता है क्योंकि तापक्रम एव नमी बीजाणुओं के अंकुरण एवं बीजाणु का सक्रमण के लिए अनुकूल नहीं रहते हैं।

4. रोगग्रस्त पौधों के ठूठ तथा अन्य खरपतवारों को नष्ट कर देना चाहिए।

5. मिश्र देश में यह भी देखा गया है कि यदि बीजाणु का बाहर घाते ही यदि सिंचाई कर दी जाये तो रोग का प्रकोप कम हो जाता है अर्थात् पहले सिंचाई करने से।

### पत्ती अंगमारी (Leaf Blight)

गेहूँ की फसल में किट्ट के बाद तथा कभी-कभी उत्तम भी अधिक यह

भी बताया परन्तु 1962 में प्रसादा एवं प्रभु ने पुष्टि की कि यह रोग भा.ट्रिटिसाइना नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है।

कवकजाल पटयुक्त, शाखायुक्त, गुरु में रमहीन तथा बाद में जंतून बफ, 2 में 7 माइक्रोन चौड़ा होता है। कोनिडियोफोर रंग में कवकजाल जैसा पटयुक्त, शाखायुक्त 17 से 28 माइक्रोन लम्बे तथा 3 से 6 माइक्रोन चौड़े पत्ती पर बने धब्बों के बीच से पूर्ण रन्ध्रों द्वारा बाहर निकलते हैं जिनके सिरे पर अकेले या छोटी छोटी 2 में 4 की जड़ीर में कोनिडिया उत्पन्न होते हैं।

कोनिडिया (बीच सहित) 15.3 में 88.6 माइक्रोन लम्बे तथा 6.8 में 28.9 माइक्रोन चौड़े होते हैं (प्रसाद एवं प्रभु, 1966) परन्तु जिस माध्यम (medium) पर यह उगाये जाते हैं उसका परिमाण पर बहुत अंतर पड़ता है। मास्ट मत्व एमर में 17.0-85×6.8-28.9 माइक्रोन स्टेन्डर्ड स्ट्रिण्ट एमर में 15.3-68×13.6 तथा पोपक पर 18.8-88.4×6.8-17.0 माइक्रोन व्यास के होते हैं (प्रसादा एवं प्रभु, 67) एक से 8 तक पट परन्तु मुख्यतः 3 से 4 अनुप्रस्थ पट तथा 0 से 5 अनुलम्ब पट (longitudinal septa) होते हैं। 2 से 4 की जड़ीर भी देखी गयी है। परन्तु अधिकतर ये अकेले ही रहते हैं। बीजाणु अप्राभिमरी (acropetal) शृंखला में उत्पन्न होते हैं। दोनों प्रकार के पट पाये जाने के कारण इनको गुमड़ीदार कोनिडिया भी कहते हैं। कोनिडिया हल्के भूरे से गहरे जंतूनी बफ रंग के होते हैं।

कई प्रकार की फफूँदियों का विवरण इस पौधक पर किया गया है जिनको निम्न गुणों के आधार पर पहचाना जा सकता है।

1. आ०टेनुइस (A. tenuis)—माधुर ने 1956 में इस फफूँद का विवरण दिया। इसके कोनिडिया छोटे, अक्वड (stubby) तथा लम्बी जड़ीर में बनते हैं। बीच बहुत छोटी या नहीं होती है।

2. स्टेम्फाइलम ट्रिटिसाई (Stemphylium tritici)—इस फफूँद का विवरण सर्वप्रथम अमेरिका में 1910 में पेटरसन (Patter Son) ने दिया। इस फफूँद के कारण पुष्प अल्प (Sterile) के लक्षण देगे गये हैं। प्रभु एवं प्रसादा (67) ने बताया कि यह फफूँद भा. टेनुइस की ही किस्म है।

आ०ब्रसीकोए एक ट्रिटिसाई (A. brassicae f tritici—ब्रुन (Brun.) 1894) ने 1894 में इस फफूँद का विवरण दिया। कोनिडिया 95-110×18-20 माइक्रोन के होते हैं जो कि भा० ट्रिटिसाईना में विकृत भिन्न हैं।

आ० टेनुसिमा (A. tenuis-ima)—बपाकामेजर (Bhadkamker et al., 1965) ने बताया कि महाराष्ट्र में पत्ती अणमारी इस फफूँद का कारण होती है। कोनिडिया 3 से 12 की जड़ीर में, 15-105×6 में

16.5 माइक्रोन के चौंच युक्त तथा अग्र्रीय भाग से फूले हुए होते हैं। नीयरगार्ड (Neergaard, 1945) के अनुसार यह फफूंद भी आ.टेनुइस ही है। यह फफूंद लॉन्जी कैटेनेटी तथा ब्रैविकैटेनेटी (longi catenate and brevicatecate) के मध्य रखी गई है।

प्रा. ट्रिटिकोला (A. triticollo)—1964 में पूना से राव (Rav) ने गेहूं पर इस फफूंद का विवरण किया। कोनिडिया 63-172.2×29 से 35 माइक्रोन चौड़े होते हैं। प्रभू एवं प्रसाद (1967) ने बताया कि यह फफूंद आ.ट्रिटिसिना ही है क्योंकि इसके अशतन कोनिडिया की लम्बाई 49.5 माइक्रोन तथा चौड़ाई 15.2 माइक्रोन होती है। इसके लक्षण भी प्रा. ट्रिटिसाइना से मिलते हैं।

कोनिडिया का अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है। जनित नलिका स्वस्थ पत्ती के रन्ध्रों द्वारा प्रवेश करके एक नया कवकजाल बना देती है।

पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing factors)—

पौधे की उम्र, तापक्रम तथा नमी का रोग के प्रसार पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है। जब पौधे 6 से 8 सप्ताह के हो जाते हैं तभी से लक्षण दिखाई देने लगते हैं तथा जब दुग्ध (boot) अवस्था होती है तब सबसे अधिक लक्षण दिखाई देते हैं (प्रभू एवं प्रसाद 66)। 22 से 250 सें. अनुकूलतम तापमान है जिस पर सबसे अधिक रोग का प्रकोप देखा गया है। जब दिसम्बर के माह में अन्तः क्रमण किया गया तो पौधों में किसी भी प्रकार के लक्षण उत्पन्न नहीं हुए जबकि तापमान 180 सें. या उससे कम था परन्तु जब तापक्रम 200 सें. या उससे अधिक हो तब थोड़े थोड़े लक्षण दृष्टिगोचर होने लगते हैं परन्तु फरवरी के माह में जब तापक्रम 22 से 250 सें. होता है तब सबसे अधिक प्रकोप देखा गया है। अधिक नमी वाले मौसम में इस रोग का प्रकोप अधिक होता है।

संक्रमण सूचक (infection index) जैसे जैसे नाइट्रोजन की मात्रा बढ़ाते हैं बढ़ता रहता है तथा पोटाश की मात्रा बढ़ाने पर कम होता रहता है।

रोग का वार्षिक आवृत्तन (Annual recurrence)—

यह फफूंद एक मौसम से दूसरे मौसम तक भूमि में पड़े रोगी पौधों के मलबे में उपस्थित कवकजाल एवं कोनिडिया के द्वारा नई फसल में प्रारम्भिक संक्रमण करती है। मृदूङ्ग के साथ साथ रोग अन्तः बीजोड भी है जो संक्रमित गेहूं के बोंने पर कवकजाल नये पौधों में प्रगुणित होता है और कोनिडिया उत्पन्न करता है। बीजों का संक्रमण किस्मों पर निर्भर करता है, परन्तु अशतन 12.2% संक्रमण होता है। संक्रमण बीजों के अन्दर होता है। द्वितीयक प्रसार (secondary spread) इन पत्तियों पर बने घब्वों से एक सेत से दूसरे सेत में कोनिडिया की सहायता से होता है।

कोनिडिया हवा में उड़कर दूर दूर तक पहुँच जाते हैं और स्वस्थ पौधों की पत्तियों की सतह पर अंकुरनाल बनाते हैं जो पूर्ण रन्ध्रों (stomata) द्वारा प्रवेश सीधे वेधन (Penetration) करके संक्रमण कर देते हैं।

पत्तियों पर रोग के लक्षण लगभग 2 महीने तक की फसल में नहीं दिखाई देते हैं परन्तु रोग की तीव्रता तथा हानि फसल के लगभग ढाई महीने के होते ही दिखाई देने लगती है। प्रभू एवं प्रसाद (1966) के अनुसार इस रोग की मुख्य विशेषता यह है कि यह रोग गेहूँ तक ही सीमित रहता है।

**रोकथाम (control)—**

1. गरम पानी उपचार (Hot Water treatment)—प्रभू एवं प्रसाद (1967) ने अपने अन्वेषणों द्वारा यह बताया कि रोग का संक्रमण बीजों के अन्दर होता है। इसलिए बीजों को सबसे पहले 26°सें. से 30 सें. तक तापमान के पानी में चार घंटे तक भिगोया जाना चाहिए और फिर शीघ्र इन बीजों को 52° सें. तक गरम पानी में केवल दस मिनट तक रखना चाहिए। बीजों को फिर मुलाकर बोलने से इस रोग का प्रभाव कम हो जाता है। परन्तु इस तापक्रम से बीजों को 2 मिनट भी अधिक समय पर रखे जाये तो बीजों के अंकुरण पर बहुत असर पड़ता है। इसलिए गरम पानी उपचार करते समय इस बात का ध्यान रखना आवश्यक है।

2. संत की स्वच्छता—यह रोग मृदु भी है, अतः क्षेत्र में उपस्थित रोगी पौधों के मलबे को एकत्र करके जला देना चाहिए, जैसे ही पौधों पर लक्षण दिखाई दे तुरन्त निकाल कर नष्ट कर दें जिससे द्वितीयक प्रसार न होने पाये।

3. ज्वरकों का प्रयोग—सिमोदिया (1967) ने अपने प्रयोगों के आधार पर यह बताया कि फास्फेट और पोटैश की मात्राएँ बढ़ाने में फसल में रोग रोपिता का गुण बढ़ता है। प्रभू एवं प्रसाद (67) के अनुसार नाइट्रोजन के साथ साथ सत्रमण मूलक भी बढ़ता है।

4. रसायनों का प्रयोग—उचित फफूँदनाशी का प्रयोग द्रिष्टकाय के रूप में करके इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। टग्नन एवं उनके भाषियों (1967) ने बताया कि क्यूमान 0.2% तथा गिह (1968) ने जिनेब के द्रिष्टकाय में इस रोग की रोकथाम की। गिह एवं गिह (1971) के अनुसार हायडेन जेड-78 (0.25%) का द्रिष्टकाय सबसे लाभकारी गिह दृष्टा तथा उसके बाद हायडेन एम. 45 (0.25) के अक्षे परिणाम मिले। टग्नन तथा उमगे भाषियों ने क्यूमान जो अक्षे बताया था यह इनके अध्ययन में हायडेन जेड-78 तथा हायडेन एम. 45 में कमजोर रहा। जिगहायडेन, क्यूमान, बेरायन एव कोगान में भी रोग की मज-दरना में तो कभी पायी कभी परन्तु उपर्युक्त बराबर ही मिली। गार्गमा एवं अन्य

(1972) के अनुसार भी क्यूमान (0.2%) सबसे अच्छा था तथा डायथेन M-45 0.2% विसडायथेन 0.2% एवं वाइटावेक्स 0.2% भी रोकथाम में प्रभावशाली पाये गये। सोरबी (1971) के अनुसार फाइटोपान का छिड़काव डायथेन 2-78 एवं डायथेन M-45 से अच्छा रहा। बसन्तराम एवं जोशी (1978) ने बताया फाइटोपान 0.1% के 4 छिड़काव (एक प्रन्तःक्रमण से पहले तथा 3 बाद में) इस रोग की रोकथाम से सबसे अच्छे रहे। रोग नियन्त्रण के साथ पौधों की वृद्धि भी अधिक देखी गयी। मानव चलित फूहारे से एक एकड़ में 200 लीटर पानी का छिड़काव करना चाहिए।

रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग—एन. पी. 4, 52, 200, 809, 823 एवं 824 एवं आगरा लोकल इस रोग के लिए प्रतिरोधी हैं। एन. पी. 710, 718, 790, 788 एवं 761 सहिष्णु हैं तथा एन. पी. 827, 828, 829, 830, 400, 401, 402, 404, 405, 405, 406, 407, 408, 409 सी. 281, 591, बी. आर 319, आर. एस 31-1 किस्मों पर इसका बहुत अधिक प्रभाव होता है इसलिए जिन खेतों में इस रोग का प्रकोप होता हो वहाँ दूसरे साल यह किस्मे नहीं बोनी चाहिए। निफेड़, केन्फेड़ 21, 32, विजय कोठिया, बस्सी, गुलाबजाया इससे बहुत अधिक प्रभाव्य हैं। एस 33 तथा कल्याण सोना पर इस रोग का प्रभाव कम देखा गया है।

### हेल्मिथोस्पोरिओज (Helminthosporiose)

हेल्मिथोस्पोरियम की जातियों का प्रकोप गेहूँ पर देखा गया है जो पौधे के सभी भागों पर आक्रमण करती हैं। ये जातियाँ बीजांकुर अंगमारी, पत्ती अंगमारी, काला बिन्दु रोग, पद गलन तथा जड़ गलन आदि के लक्षण उत्पन्न करती है। हेल्मिथोस्पोरियम की जातियाँ जो गेहूँ पर रोग पैदा करती है वह इस प्रकार हैं।

1. हेल्मिथोस्पोरियम सेटाइवम (H. sativum Pammel king and Bakke.)
2. हे ट्रिटिसाई H. tritici P. Henn.
3. हे ट्रिटिसाई वलगेरिस H. tritici Vulgaris Hisikado.
4. हे. ग्रेमीनीयम H. gramineum Rabenh ex Schrecht.
5. हे. हेलोडस ट्रिटिसाई H. halodas var tritici.
6. हे. ट्रिटिसाई रिपेन्टिस H. tritici repentis Died.
7. हे. बाइकोलर H. bicolor Mitra.
8. हे. टेट्रामेरा H. tetramera Mc Minney.
9. हे स्फेसिफेरम H speciferum Bains.



10. हे. केटेनेरियम *H. catena*

11. हे. रोस्ट्रेटम *H. rostratum*

मुकुट एवं पद गलन (Crown and Foot

सर्वे प्रथम मध्य प्रदेश में ग्रस्थाना

वताया तथा बाद में श्रीवास्तव ने देहली

पश्चिमी बंगाल से, मिश्रा ने साबौर से त

गलन के लक्षण कई प्रकार के व्याधिजन

फाल्टरनेरिया टेनुइस, स्कलेरोशियम रोल्फ

हे. टेटरामेरा आदि ।

हे. सेटाइयम के कारण पद एवं ज

पर भी घब्वे बन जाते हैं परन्तु हमारे यह

इस फफूंद का मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, प

में मुख्य रूप से प्रकोप होता है ।

बीजाकुर भूमि से बाहर आने से

क्षत रथल भ्रूणाप्रचोल (*Coleoptile*)

देते हैं । संक्रमित बीजाकुर की बढ़ावार व

(tillering) होता है ।

पत्तियों पर गहरे भूरे रंग के

मिलकर सभ्ये रेखाकार (linear) क्षतस्

परिणाम भिन्न होते हैं । जब प्रकोप उग्र

हूमा होता है । घब्वों के बीच का भाग घू

फोर होते हैं । उपावस्था में दाने नही बन

उत्पन्न होते हैं ।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology

स्पोरियम सेटाइयम नामक फफूंद के द्वार

कोकलियोबोनस सेटाइयस (*Cochliobo*

II. sa

समानार्थक (Synonyms)—(1) हे. एफ्रो

(2) हे. इन

(3) हे. सोरे

(4) बाइपोल

kiniar

(5) ड्रेचलर

liniar

rot)—

(*Asthana*) ने पद गलन के बारे में

(IARI) से, मुकरजी एवं सेन गुप्ता ने

या पारासर ने पंजाब से बताया कि प

से उत्पन्न होते हैं जैसे हे. सेटाइयम,

सी, राइजक्टीनिया, फ्यूजेरियम, कोका,

गलन के लक्षण उत्पन्न होते हैं । पत्तियों

पद गलन अवस्था उमादा देखी गयी है ।

पश्चिमी बंगाल, पंजाब एवं हरियाणा राज्यों

हले ही मर जाते हैं । काले से गहरे भूरे

पर बीजाकुर के बाहर आते ही बिछाबी

म हो जाती है तथा बहुत अधिक प्ररोह

बन्ने दिखाई देते हैं । ये घब्वे घावत में

न बनाते हैं । इन घब्वों की आकृति एवं

रूप से होता है तो सम्पूर्ण पोधा भुनसा

भूरे रंग का होता है जिसमें कोनिडियो-

पाते हैं तथा दाने जो बनते हैं वह हलके

and life cycle)—यह रोग हेल्मियो-

उत्पन्न होता है जिसकी जैविक अवस्था

(*us sativus*) है ।

सोरोइयस *H. scrotheciodes* Lindf.

असपिक्युम *H. inconspicuum* Peck.

कनीएयम *H. sorokinianum* Sacc.

रम सोरोकीमीएयम *Bipolaris sorom*

am shoemaker.

सोरोकीमीएयम *Drechslera sorom*

am (sacc) subram. and Jain.

(6) कोकलिओबोलस सेटाइवस (*Cochliobolus sativus*) Ito and Kurib Drechs ex Da'stur

कवकजाल जंतुनी से काला पट एवं शाखा युक्त होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर के सिरे पर बनते हैं। कोनिडियोफोर सीधे अन्तरिक कवकतन्तुओं से उत्पन्न होते हैं जो पत्तियों की निचली सतह पर एक या दो, कभी-कभी तीन के गुच्छे में रन्ध्रों द्वारा बाहर आ जाते हैं। आघार के उत्तक फूले हुए तथा गहरे जंतुनी होते हैं। कोनिडिया कुछ या अधिक मुड़े हुए, मोटी भित्ति के लाल से गहरे जंतुनी भूरे 1 से 10 पट युक्त एवं बीच से चौड़े होते हैं। हवा द्वारा उड़कर उचित पोषक मिलने पर अंकुरनाल द्वारा अंकुरित होते हैं। कोनिडिया का अंकुरण केवल शीर्ष के उत्तको से होता है (Drechsler, 1923, 24)।

लैंगिक अवस्था का पता इटो एवं कुरीबेयशी (Ito and Kuribayashi) ने लगाया। पेरिथेसीया (*Perithecia*) काली से भूरी पलास्क जैसी आकृति की अस्टिओलेट (*ostiolate*) 340-470 × 370-530 माइक्रोन की होती है। एकस बहुत अधिक तर्कुरूपी (*fusiform*) या बेलनाकार, शीर्ष से गोलाकार तथा उसमें 4 से 8 एस्कोबीजाणु होते हैं। एस्कोबीजाणु रगहीन 160-360 × 6-9 माइक्रोन के होते हैं। इनका अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है।

वार्षिक आवर्तन (*Annual recurrence*)—यह मृदू एवं याह्य बीजोड (*externally seed borne*) रोग है। रोग प्रसिद्ध पीधों के अवशेषों में यह फफूंद कवकजाल के रूप में जीवित रहती है। बीजांकुर (*seedling*) एवं मुकुट (*crown*) का संक्रमण बीज द्वारा होता है। द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है।

पूर्व वृत्तिक कारक (*Pre disposing factors*)—तापक्रम एवं नमी का इस रोग की वृद्धि तथा संक्रमण पर बहुत असर पड़ता है। मिथा के अनुसार बीजांकुर अंगमारी के लिए 30° से तापमान तथा 90% आपेक्षिक आद्रता सुपाही है। पत्तियों पर संक्रमण 28° पर सबसे अधिक होता है तथा रोग की बढ़वार 22° से पर सबसे अधिक होती है। कमजोर पीधों पर इस रोग का अधिक असर होता है। मिथा (1979) ने इस फफूंद के 5 प्रभेद HS 1, HS 2, HS 3, HS 4, HS 5 बताये जिनमें प्रभेद HS 1 सबसे अधिक संक्रामक एवं HS 5 सबसे कम संक्रामक था। प्रभेद HS 1 से घान, बाजरा, इलूसिन कोरकेना, पेस्यायम स्क्रोबिकलेटम, पेनीकम-मिलीघासीयम अरपोस्टीस टेनेला एवं अ इन्टरपटा भी प्रभावित पाये गये। नीमा एवं जोशी (1973) ने बताया इस फफूंद से उत्पन्न घबवा दाग रोग से छोटे पीधे कम प्रभाव्य रहते हैं जबकि पुष्पण अवस्था के बाद सबसे प्रभावशील रहते हैं। दूरी-निना एवं विलिक्नाव (*Durykina and Vilikenaov, 1974*) ने बताया इस रोग का प्रभाव फास्फोरस एवं पोटैश के प्रयोग से कम होता है जबकि केचम नत्रजन देने से सबसे अधिक होता है।

## रोकथाम (control)—

1. रोग प्रसिप्त पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. एग्रोसन जी एन. या सेरेमन (0.3%) से बीजोपचार करने से बीज जनित संक्रमण नष्ट हो जाता है।
3. 15 दिन देर से बुवाई करने पर रोग का प्रकोप कम होता है क्योंकि अधिक मूयन तापक्रम नहीं रह पाता है।
4. 2-3 वर्ष का फसल चक्र अपनाया चाहिए।
5. रोग प्रतिरोधी किस्में काम में लानी चाहिए। निमा एव ज़ोनी (1971) ने बताया यती घब्बे रोग का सोनारा 64, एस. 227 पर सबसे कम तथा एन.पी. 884, 852 तथा लेरमा रोजों पर सामान्य रूप से प्रकोप होता है। सोनारा 64 पर मुश्किल से 3% नुकसान था जबकि एस. 227 पर 20.3% नुकसान पाया गया।

हे० डेटरामेरा—इस फफूंद का वर्णन सबसे प्रथम मेककिनी (Mc. Kinney) ने गेहूँ पर 1924 में किया।

इस रोग से प्रभावित पौधों में बीजाकुर पर घंगमारी के लक्षण दिखायी देते हैं तथा बाद में पतियाँ पीली पड़कर बीजाकुर पूर्ण रूप से सूख जाते हैं। जब ऐसे पौधों को उखाड़ कर देखें तो भूरी विवर्णन (discolouration) मुकुट के हिस्से पर दिखायी देने है। मिथा एव मुनाकभी (1967) ने बताया कि फफूंद से पदगलन के लक्षण भी उत्पन्न हो सकते हैं।

बकनाजाल पटयुक्त 3.75 से 7.5 माइक्रोन व्यास का होता है। कोनिडियोफोर गहरे जंतुनी से भूरे, साधारण शाखा युक्त होते हैं। कोनिडिया 4 कोशिका के गट्टे जंतुनी से भूरे, नियमित आकृति के  $30-34 \times 102-13.6$  माइक्रोन के होते हैं इनका अंकुरण अनितनलिका द्वारा होता है।

बीजाणुओं के अंकुरण के लिए  $30^{\circ}$  से तापक्रम एवं 4.3 से 10.3 पी.एच. मान अनुकूलतम है।

हे. केटेनेरियम—इस फफूंद का वर्णन सर्वप्रथम भारत में मिथा एवं सिंह (1971) ने किया। इस रोग का प्रभाव दो माह की फसल पर अधिक होता है। पत्ती घंगमारी के लक्षण गुणवत्त. इस फफूंद से उत्पन्न होते हैं। पत्तियों पर छोटे, हल्के भूरे रंग के  $1 \times 0.5$  मि.मी. आकृति के घब्बे बनते हैं जो कि धीरे-धीरे बढ़कर  $8 \times 2.5$  मि.मी. के हो जाते हैं।

कोनिडियोफोर साधारण पत्तंग्र्यों से अनेक या 2 के जोड़े में बाहर घाने हैं। ये हल्के जंतुनी रंग के 68.64-349.44 माइक्रोन लम्बे तथा 7.8-9.36 माइक्रोन चौड़े 4 से 13 पटयुक्त होते हैं। कोनिडिया उप रण्योन (sub hyaline) पीले रंग के, 43 68-134 16 माइक्रोन लम्बे तथा 9.36-15.60 माइक्रोन चौड़े,

2 से 9 पट युक्त होते हैं (मिश्रा एवं सिंह, 1971)। इनका अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है।

इस फफूंद से गेहूं के अलावा जौ, जई, घान, ज्वार, मक्का, बाजरा आदि फसलों भी प्रभावित होती हैं।

हे. स्पेसिफेरम (*H. speciferum*)—मेक्सिकन किस्मों के घाने से गेहूं में यह बहुत ही महत्वपूर्ण रोग उत्पन्न हुआ। सबसे पहले 1967 में एस. 227 पर इस फफूंद का प्रकोप देखा गया। इसके कारण मुख्यतः पत्तियाँ ही प्रभावित होती हैं पत्तियाँ पीली पड़ने लगती हैं। शुरू में पत्ती के शीर्ष से आघार पर रोग का असर बढ़ता है बाद में पत्तियों में उतिक्षय के लक्षण उत्पन्न होकर पत्तियाँ मर जाती हैं। इस व्याधिजन का जड़ों की बढ़ावार पर भी प्रभाव पड़ता है तथा जड़ों की बहुत कम वृद्धि होती है। रोग प्रसित पौधों की वृद्धि रुद्ध (*stunted*) तथा उनमें बहुत कम प्ररोहण (*tillers*) निकलते हैं। कृत्रिम रूप से संक्रमण करने पर बालियाँ भी रोग प्रसित पायी गयी। दाने बहुत सिकुड़े हुए हल्के कम भरे हुए तथा कभी-कभी काले बिन्दु के लक्षण भी उत्पन्न होते हैं।

हेतुकी (*Etiology*)—यह रोग हेल्मियोस्पोरियम स्पेसिफेरम (*H. spiciferum*) (*Bains*) *Hicot* नामक फफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है। कवकजान पटयुक्त रंगहीन तथा अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है।

वार्षिक आवर्तन (*Annual recurrence*)—रबी के मौसम में इस रोग का गेहूं पर तथा खरीफ में मक्का एवं ज्वार पर होता है। इस प्रकार यह व्याधिजन प्रकृति में पूरे साल मौजूद रहता है और एक फसल से दूसरी फसल में हवा द्वारा चला जाता है। इसके अलावा रोग प्रसित पौधों के अवशेषों में भी यह फफूंद चिर-जीवित रहती है।

10-45° सें. पर इस रोग का प्रकोप हो सकता है 30° सें. अनुकूलतम तापमान है।

रोकथाम (*Control*)—

1. रोग प्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये।
2. डायथेन जे.-78 (0.2%) का छिड़काव पौधों में रोग के लक्षण दिखाई देते ही करना भी बहुत लाभप्रद रहता है। 15 दिन के अन्तर पर तीन छिड़काव की आवश्यकता होती है। दुवाई में पहले बीजों को एथोसन या सेरेसन (0.2%) से उपचारित भी करना अच्छा रहता है।
3. रोग प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहिए। मिह तथा मिह (1971) ने बताया कि एच.डी. 1460, 1460-ए, 1470, 1557, 1559, 1638-ए, 1657, 1729, 1739, 1902, 1906, 1916, 1917, 1925, 1928-ए, 1933, 1949, 1950, 1951, 1956, 1958, 1960,

### रोकथाम (control)—

1. रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. एग्रीसन जी एन. या सेरेमन (0.3%) से बीजोपचार करने से बीज जनित सप्रमण नष्ट हो जाता है।
3. 15 दिन देर से युवाई करने पर रोग का प्रकोप कम होता है क्योंकि अधिक मूयन तापक्रम नहीं रह पाता है।
4. 2-3 वर्ष का फसल चक्र अपनाना चाहिए।
5. रोग प्रतिरोधी किस्में काम में लानी चाहिए। निमा एव जोशी (1971) ने बताया की घब्वे रोग का सोनारा 64, एस. 227 पर सबसे कम तथा एन.पी. 884, 852 तथा लेरमा रोजों पर सामान्य रूप से प्रकोप होता है। सोनारा 64 पर मुश्किल से 3% नुकसान था जबकि एस. 227 पर 20.3% नुकसान पाया गया।

हे० टेटरामेरा—इस फफूंद का वर्णन सर्वप्रथम मेककिनो (Mc. Kinney) ने गेहूँ पर 1924 में किया।

इस रोग से प्रभावित पौधों में बीजाकुर पर भ्रंगमारी के लक्षण दिखायी देते हैं तथा बाद में पत्तियाँ पीली पड़कर बीजाकुर पूर्ण रूप से सूख जाते हैं। जब ऐसे पौधों को उखाड़ कर देखें तो भूरी विवरण (discolouration) मुकुट के हिस्से पर दिखायी देते हैं। मिश्रा एव मुनाकभी (1967) ने बताया कि फफूंद से पदगलन के लक्षण भी उत्पन्न हो सकते हैं।

कवकजाल पटयुक्त 3.75 से 7.5 माइक्रोन व्यास का होता है। कोनिडियोफोर गहरे जंतुनी से भूरे, साधारण शाखा युक्त होते हैं। कोनिडिया 4 कोशिका के गहरे जंतुनी से भूरे, नियमित आकृति के  $30-34 \times 102-13.6$  माइक्रोन के होते हैं इनका अंकुरण अनितमलिका द्वारा होता है।

बीजाणुओं के अंकुरण के लिए  $30^{\circ}$  से तापक्रम एवं 4.3 से 10.3 पी.एच. मान अनुकूलतम है।

हे. केटेनेरियम—इस फफूंद का वर्णन सर्वप्रथम भारत में मिश्रा एवं सिंह (1971) ने किया। इस रोग का प्रभाव दो माह की फसल पर अधिक होता है। पत्ती भ्रंगमारी के लक्षण मुख्यतः इस फफूंद से उत्पन्न होते हैं। पत्तियों पर छोटे, हल्के भूरे रंग के  $1 \times 0.5$  मि.मी. आकृति के धब्बे बनते हैं जो कि धीरे-धीरे बढ़कर  $8 \times 2.5$  मि.मी. के हो जाते हैं।

कोनिडियोफोर साधारण परांरन्ध्रों से अकेले या 2 के जोड़े में बाहर घाते हैं। ये हल्के जंतुनी रंग के 68.64-349.44 माइक्रोन लम्बे तथा 7.8-9.36 माइक्रोन चौड़े 4 से 13 पटयुक्त होते हैं। कोनिडिया उप रगहीन (sub hyaline) पीले रंग के, 43.68-134.16 माइक्रोन लम्बे तथा 9.36-15.60 माइक्रोन चौड़े,

2 में 9 पट युक्त होते हैं (मिश्रा एवं सिंह, 1971)। इनका अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है।

इस फफूँद से गेहूँ के पलावा जी, जई, धान, ज्वार, मक्का, बाजरा आदि फसलें भी प्रभावित होती हैं।

हे. स्पेसिफेरम (*H. speciferum*)—मेक्सिकन किस्मों के आने से गेहूँ में यह बहुत ही महत्वपूर्ण रोग उत्पन्न हुआ। सबसे पहले 1967 में एस. 227 पर इस फफूँद का प्रकोप देखा गया। इसके कारण मुख्यतः पत्तियाँ ही प्रभावित होती हैं पत्तियाँ पीली पड़ने लगती हैं। शुरू में पत्ती के शीर्ष से आधार पर रोग का प्रसर बढ़ता है बाद में पत्तियों में उत्तिक्षय के लक्षण उत्पन्न होकर पत्तियाँ मर जाती हैं। इस व्याधिजन का जड़ों की बढ़ावार पर भी प्रभाव पड़ता है तथा जड़ों की बहुत कम वृद्धि होती है। रोग प्रसित पौधों की वृद्धि रुद्ध (*stunted*) तथा उनमें बहुत कम प्ररोहण (*tillers*) निकलते हैं। कृत्रिम रूप से संक्रमण करने पर बालियाँ भी रोग प्रसित पायी गयी। दाने बहुत सिकुड़े हुए हल्के कम भरे हुए तथा कभी-कभी काले बिन्दु के लक्षण भी उत्पन्न होते हैं।

हेतुकी (*Etiology*)—यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम स्पेसिफेरम (*H. spiciferum*) (*Bains*) *Hicot* नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है। कवकजाल पटयुक्त रंगहीन तथा अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है।

वार्षिक आवर्तन (*Annual recurrence*)—रबी के मौसम में इस रोग का गेहूँ पर तथा खरीफ में मक्का एवं ज्वार पर होता है। इस प्रकार यह व्याधिजन प्रकृति में पूरे साल मौजूद रहता है और एक फसल से दूसरी फसल में हवा द्वारा चना जाता है। इसके अलावा रोग प्रसित पौधों के अवशेषों में भी यह फफूँद चिर-जीवित रहती है।

10-45° सें. पर इस रोग का प्रकोप हो सकता है 30° सें. अनुकूलतम तापमान है।

रोकथाम (*Control*)—

1. रोग प्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. डायथेन जे.-78 (0.2%) का छिड़काव पौधों में रोग के लक्षण दिखाई देते ही करना भी बहुत लाभप्रद रहता है। 15 दिन के अंतर पर तीन छिड़काव की आवश्यकता होती है। बुवाई से पहले बीजों को एग्रेसिन या मेरेसिन (0.2%) से उपचारित भी करना अच्छा रहता है।
3. रोग प्रतिरोधी किस्में बानी चाहिए। सिंह तथा सिंह (1971) ने बताया कि एच.डी. 1460, 1460-ए., 1470, 1557, 1559, 1638-ए., 1657, 1729, 1739, 1902, 1906, 1916, 1917, 1925, 1928-ए., 1933, 1949, 1950, 1951, 1956, 1958, 1960,

## रोकथाम (control)—

1. रोग प्रसृत पीधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. एग्रीसन जी एन. या सेरेमन (0.3%) से बीजोपचार करने से बीज जनित सत्रमण नष्ट हो जाता है।
3. 15 दिन देर से बुवाई करने पर रोग का प्रकोप कम होता है क्योंकि अधिक भूयन तापक्रम नहीं रह पाता है।
4. 2-3 वर्ष का फसल चक्र अपनाना चाहिए।
5. रोग प्रतिरोधी किस्मे काम में लानी चाहिए। निमा एवं जोशी (1971) ने बताया स्त्री घब्वे रोग का सोनारा 64, एस. 227 पर सबसे कम तथा एन.पी. 884, 852 तथा सेरमा रोजों पर सामान्य रूप से प्रकोप होता है। सोनारा 64 पर मुश्किल से 3% नुकसान या जबकि एस. 227 पर 20.3% नुकसान पाया गया।

हे० डेटरामेरा—इस फफूंद का वर्णन सर्वप्रथम मेककिनी (Mc. Kinney) ने गेहूँ पर 1924 में किया।

इस रोग से प्रभावित पीधों में बीजांकुर पर अंगमारी के लक्षण दिखायी देते हैं तथा बाद में पत्तियाँ पीली पड़कर बीजांकुर पूर्ण रूप से सूख जाते हैं। जब ऐसे पीधों को उखाड़ कर देखें तो भूरी विवर्णन (discolouration) मुकुट के हिस्से पर दिखायी देते हैं। मिश्रा एवं मुनाकमी (1967) ने बताया कि फफूंद से पदगलन के लक्षण भी उत्पन्न हो सकते हैं।

कवकजाल पटयुक्त 3.75 से 7.5 माइक्रोन व्यास का होता है। कोनिडियोफोर गहरे जंतुनी से भूरे, साधारण शाखा युक्त होते हैं। कोनिडिया 4 कोशिका के गहरे जंतुनी से भूरे, नियमित आकृति के  $30-34 \times 102-13.6$  माइक्रोन के होते हैं इनका अंकुरण जनितनलिका द्वारा होता है।

बीजाणुओं के अंकुरण के लिए  $30^{\circ}$  से तापक्रम एवं 4.3 से 10.3 पी.एच. मान अनुकूलतम है।

हे. केटेनेरियम—इस फफूंद का वर्णन सर्वप्रथम भारत में मिश्रा एवं सिंह (1971) ने किया। इस रोग का प्रभाव दो माह की फसल पर अधिक होता है। पत्ती अंगमारी के लक्षण मुख्यतः इस फफूंद से उत्पन्न होते हैं। पत्तियों पर छोटे, हल्के भूरे रंग के  $1 \times 0.5$  मि.मी. आकृति के घब्वे बनते हैं जो कि धीरे-धीरे बढकर  $8 \times 2.5$  मि.मी. के हो जाते हैं।

कोनिडियोफोर साधारण पणरन्ध्रों से अकेले या 2 के जोड़े में बाहर आते हैं। ये हल्के जंतुनी रंग के 68.64-349.44 माइक्रोन लम्बे तथा 7.8-9.36 माइक्रोन चौड़े 4 से 13 पटयुक्त होते हैं। कोनिडिया उप रंगहीन (sub hyaline) पीले रंग के, 43.68-134.16 माइक्रोन लम्बे तथा 9.36-15.60 माइक्रोन चौड़े,

3. रोग प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहिये । लगभग सभी बोनी जातियां नोरटिनो 67, (norteno), कल्याण सोना, लेरमा रोजों 64 ए, सोनारा 64, तथा मी. 306 एवं 307 इस रोग से प्रभाव्य हैं । एस. 307 पर इस रोग का कम प्रभाव होता है ।

**रोगकारक जीव —**

सेप्टोरिया नोडोरम *Septoria nodorum* Berkley <sup>†</sup>

से. ग्ल्यूमेरम *S. glumarum* Pass.

मेक्रोफोमा हेनबर्गी (*Macrophoma hennbergi* (Kiihn) Ber and Veg.

फोमा हेनबर्गी *Phoma hennbergi* Kiihn.

कवकजाल शाखाधारी, रगहीन अन्तः कोशिक एवं अन्तकोशिय होता है । बीजाणुधानी से उत्पन्न कवकमूत्र (hyphal) से विविनडियम बनती है । एक स्ट्रोमेटिक केविटी (Stromatic Cavity) पर ग्रामतीर से एक विविनडियम ही बनती है । पत्तियों पर विविनडिया दोनों तरफ बनती है परन्तु तुप-निर्पत्र पर केवल ऊपर की तरफ ही बनती है । विविनडिया गोलाकार उपग्रधिस्तर, प्रारम्भ में पीली भूरी तथा बाद में गहरी भूरी ओस्टियोलेट (Ostiolate), बीच से 35 माइक्रोन व्यास की तथा 31.5-170 माइक्रोन व्यास (अधिकतर 112-160 माइक्रोन) की होती है । विविनओबीजाणु रंगीन वेसनाकार या दीर्घवर्तीय, बहुत कम मुड़े हुये, । से 3 पट-युक्त 14 से 26×3 से 5 माइक्रोन (अधिकतर 21×3 माइक्रोन) के होते हैं । (चोना एव मुन्जाल, 1952) ।

पेरीथिसिया भी सूखी हुयी पत्ती तथा परांछद आदि पर विविनडिया के साथ देखी गई हैं । पेरीथिसिया गोलाकार से उपगोलाकार, 85 से 120 माइक्रोन व्यास की ओस्टियोलेट (ostiolate) होती है । ऐस्कस मुद्गराकार (clavate) 45 से 60×5-8 माइक्रोन की बारीक भत्ति की होती है जिसमें 8 ऐस्कोबीजाणु होते हैं । ऐस्कोबीजाणु रंगहीन जबकि परिपक्व नहीं होते हैं परन्तु परिपक्व होने पर पीले जेतुनी, 3 पटयुक्त, तर्कु आकार (spindle shape) के 15 से 20×3 से 4 माइक्रोन के होते हैं । (चोना एवं मुन्जाल, 1952) ।

**राईजोटोनिया फफूंद से उत्पन्न रोग**

इस रोग का प्रकोप गेहूं, घान, जई तथा कई प्रकार की घासों पर होता है । सबसेना एवं कुमार (1971) ने बताया कि गेहूं तथा घान के धेतो में इसमें सबसे अधिक मुकसान होता है ।

लक्षण (Symptoms)—उत्तर प्रदेश में राईजोटोनिया सोलैनाई (*Rhizoctonia Solani*) की गेहूं पर दो प्रभेद (Strains) मिली हैं, एक से जड़ गलन,



1961, 1963 आदि इस रोग से प्रतिरोधी हैं। मेक्सिकन किस्में इनसे बहुत प्रभाव्य हैं। एम. 227 पर बहुत अधिक प्रभाव देखा गया है।

### सेप्टोरिया पत्ती दाग एवं तुप-निपत्र दाग (Septoria leaf blotch and glume blotch)

दो प्रकार के सेप्टोरिया दाग गेहूँ के ऊपर पाये जाते हैं—

1. पत्ती दाग (Leaf blotch)—यह रोग सेप्टोरिया ट्रिटिसाई ((*Septoria tritici* Rob.) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है।
2. तुप-निपत्र दाग (Glume blotch)—यह रोग सेप्टोरिया नोडोरम (*Septoria nodorum* Berk.) फफूँद से उत्पन्न होता है। जिसकी लैंगिक अवस्था लेप्टोस्फेरिआ नोडोरम (*Leptosphaeria nodorum*) है।

इन दोनों दाग में पत्ती दाग अधिक महत्वपूर्ण है। पत्ती दाग का प्रकोप उत्तर पश्चिम भाग में तथा तुप-निपत्र दाग का प्रकोप दक्षिण भारत के पहाड़ी इलाकों में मुख्य रूप से होता है।

पत्ती दाग—पत्ती के नाटियों के मध्य सर्व प्रथम हल्के हरे से पीले दाग दिखाई पड़ते हैं। इन दागों में निमज्जित (sub merged) भूरी पिक्निडिया बनती हैं, जिसके आघार पर इसकी पहचान की जा सकती है। संधिस्तम्भ (culm) पुष्प निपत्र (floral bracts) एवं परिस्तर (pericarp) पर ये दाग अच्छी प्रकार दृष्टि-गोचर नहीं होते हैं।

तुप-निपत्र दाग—इसके फलस्वरूप मुख्यतः पुष्प निपत्र (floral bracts) एवं संधिस्तम्भ (culm) के निस्पंद उतिका (nodal tissue) प्रभावित होते हैं। क्षत स्थल प्रारम्भ में छोटे रेखाकार (linear) से दीर्घवृत्तीय, हल्के भूरे से गहरे भूरे रंग के 4 से 9 मि.मी लम्बे एवं 2 से 3.5 मि.मी. चौड़े दाग दिखाई देते हैं। बीजाणु पिक्निडिया एवं कवकजाल रोगप्रसिक्त पौधों के अवशेषों से बहुत अधिक समय तक अनुकूल वातावरण न मिलने पर बने रहते हैं। कवकजाल से बीजाणु सत्रमण (seedling infection) होता है। (Machacek, 1945)। यह रोग बीजोद् भी है। निमज्जित पिक्निडियम (submerged pycnidium) कम ही देखी गई हैं।

### रोकथाम (Control) —

1. फसल चक्र, खेत की स्वच्छता तथा गहरी जुताई करना इस रोग की रोकथाम के लिए लाभप्रद रहता है।
2. किसी भी कार्बनिक पारावर्गी फफूँद नाशी दवा से बीजाणुनाश करना चाहिए।

3. रोग प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहिये । लगभग सभी बोनी जातियाँ नोर-टिन्नों 67, (norteno), कल्याण सोना, लेरमा रोजो 64 ए, सोनारा 64, तथा सी. 306 एवं 307 इस रोग से प्रभाव्य है । एस. 307 पर इस रोग का कम प्रभाव होता है ।

रोगकारक जीव —

सेप्टोरिया नोडोरम *Septoria nodorum* Berkley <sup>1</sup>

से.ग्ल्यूमेरम *S. glumarum* Pass.

मैक्रोफोमा हेनबर्गी (*Macrophoma hennbergi* (Kiihn) Ber and Veg.

फोमा हेनबर्गी *Phoma hennbergi* Kiihn.

कवकजाल शाखाधारी, रंगहीन अन्तः कोशिक एवं अन्तकोशिय होता है । बीजाणुधानी से उत्पन्न कवकभूत्र (hyphal) से विविनडियम बनती है । एक स्ट्रोमेटिक कैविटी (Stromatic Cavity) पर मामतौर से एक विविनडियम ही बनती है । पत्तियों पर विविनडिया दोनों तरफ बनती है परन्तु तुप-निपत्र पर केवल ऊपर की तरफ ही बनती है । विविनडिया गोलाकार उपग्रथिस्तर, प्रारम्भ में पीली भूरी तथा बाद में गहरी भूरी ओस्टियोलेट (Ostiolate), बीच से 35 माइक्रोन व्यास की तथा 31.5-170 माइक्रोन व्यास (अधिकतर 112-160 माइक्रोन) की होती है । विविनओवीजाणु रंगीन बेलनाकार या दीर्घवर्तीय, बहुत कम मुड़े हुये, 1 से 3 पट-युक्त 14 से 26×3 से 5 माइक्रोन (अधिकतर 21×3 माइक्रोन) के होते हैं । (चोना एव मुन्जाल, 1952) ।

पेरीपिसिया भी सूखी हुयी पत्ती तथा पर्णछद्म आदि पर विविनडिया के साथ देखी गई है । पेरीपिसिया गोलाकार से उपगोलाकार, 85 से 120 माइक्रोन व्यास की ओस्टियोलेट (ostiolate) होती है । ऐस्कस मुद्गराकार (clavate) 45 से 60×5-8 माइक्रोन की बारीक भक्ति की होती है जिसमें 8 ऐस्कोबीजाणु होते हैं । ऐस्कोबीजाणु रंगहीन जबकि परिपक्व नहीं होते है परन्तु परिपक्व होने पर पीले जेतुनी, 3 पटयुक्त, तर्कु आकार (spindle shape) के 15 से 20×3 से 4 माइक्रोन के होते हैं । (चोना एवं मुन्जाल, 1952) ।

राईजोटोनिया फफूँद से उत्पन्न रोग

इस रोग का प्रकोप गेहूँ, घान, जई तथा कई प्रकार की घासों पर होता है । सबसेना एवं कुमार (1971) ने बताया कि गेहूँ तथा घान के खेतों में इसमें सबसे अधिक नुकसान होता है ।

लक्षण (Symptoms)—उत्तर प्रदेश में राईजोटोनिया सोलेनाई (*Rhizoctonia Solani*) की गेहूँ पर दो प्रभेद (Strains) मिली हैं, एक से जड़ गलन,

बड़ावार का टकना तथा बीजांकुर भंगमारी के लक्षण उत्पन्न होते हैं। इसका प्रकोप खण्डकों (patches) में होता है तथा पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं एवं बाद में सूख कर मुड़ जाती हैं। पीधा बमजोर होकर नष्ट हो जाता है तथा पीधा देरी से परिवर्ण होता है एवं उपज भी कम होती है। जड़ों में उतिक्षय के लक्षणों से लेकर प्राथमिक एवं द्वितीयक जड़ों का तन्त्र (System) सड़ जाती है। इन सब्से हुए उत्तको में कवकजाल मौजूद रहता है। इस रोग का बहुत ही अधिक प्रकोप होता है तथा बहुत अधिक फँला हुआ है। 25% तक बीजांकुर इसमें नष्ट हो जाते हैं। कई क्षेत्रों में तो जहाँ गहन कृषि (intensive Cultivation) होती है वहाँ कोई बड़ावार (growth) पीधे के खण्डको (patches) में नहीं देखी जाती तथा जल्दी-जल्दी बीजांकुर भी मर जाते हैं (सक्सेना एवं कुमार, 1971)।

दूसरी प्रभेद तीक्ष्ण (sharp) घाँसों जैसे घन्वे भ्रूणाग्रचोल (Coleoptile) पर उत्पन्न करती हैं परन्तु यह प्रभेद अधिक नहीं पाई जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—यह रोग राइजक्टोनिया सोलेनाई (Rhizetonia solani kiihn) फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है। कोरटीशियम (corticium) एवं पेलीकुलेरिया (Pelli cularja) की अवस्था अधिकतर नहीं पाई जाती है। कवकजाल पट्टुकुत भूरे रंग का होता है। गहरे घूसर से काले रंग के अनियमित भाकृति के कठ बीजाणु (Sclerotia) प्रसित जड़ों में नहीं पाये जाते हैं परन्तु पराँछंद की ऊतिकारो में मौजूद रहते हैं। अंकुरण होने पर कवकजाल उत्पन्न करते हैं।

पूर्ववृत्तिक कारक (Predisposing factors)—कम नम भूमि 10% मृदु जल धारिता (field capacity) तक तथा 30° सें. या इससे अधिक तापक्रम गड़गलन तथा बीजांकुर भंगमारी के लिए सुग्राही है यह मृदुद (soil borne) रोग है।

रोकथाम (control)—ब्रोसीकोल (P.C.N.B.) के 0.25% घोल को प्रसित खण्डकों (patches) में मिसाने पर इस रोग का प्रसर कम हो जाता है इसके अलावा भूमि में जल निकास तथा उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना लाभप्रद रहता है।

2. रोग प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहियें। के. 65, करवान सोना, सोनारा 64 इस रोग से बहुत अधिक प्रभावित होती हैं जबकि लाल बहादुर, य.पी. 301 पर बहुत कम प्रसर होता है तथा एस. 308, एस. 227, के. 68 तथा एच.डी.1553 सामान्य किस्में हैं।

Agrios, G. N. (1969) Plant Pathology. Academic Press New York, 629 pp

Ahmad, S.T. (1968) A possible control of wheat rusts through hyperparasite. First Summer Institute in Plant disease

control, 15th May to 8th June, 1968, I.P.S : 80-81.

- Ahmad, S.T. and Sheodhan Singh (1969) Addition to the wheat rusts races in India: Races 12 and 61 of the *Puccinia recondita* indentified during 1966. Indian Phytopathology 22 (4) : 524.
- Ahmad, S.T., Sheodhan Singh and D.P. Misra (1967) Addition to the wheat rusts races in India : Races 14 and 38 of *P. striiformis* indentified during 1965. Indian Poytopathology 22 (4) : 522-523.
- Ainsworth, G.C. and Kathleen Sampson (1950) the British Smut Fungi (Ustilaginiales). The Common wealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Allen, P.J. (1955) The role of self inhibitors in the germination of uredospous Phytopathology,45:259-266.
- Allen, P.J. and D.R. Goddard (1938) A respiratory study of Powdery mildew of Wheat. Amer J. Bot 25 : 613-621.
- Allen, Ruth F, (1930) A Cytological study inheterothallism in *Puccinia graminis*. Jour. Agr. Res. 40 : 585.
- .....(1931) Heterothallism in *Puccinia triticina*. Science 74 : 462-463.
- Ambastha, H.N.S. (1955) Environments and bunt infection. Proc. Bihar. Acad. Agric. Sci. 4 : 79-85.
- Arthur, J.C. (1929) The Plant rusts (Uredinales). John Willey and sons, New York.
- Arya, H.C. (1962) : Studies on the Physiologic specialization and varietal reaction of wheat to powdery mildew in India. Indlan Phytopathology. 15 : 127-132.
- .....(1964) : On the Physiology of ascospore formation in powdery mildew of wheat : Indian Phytopathology 17 : 27-34.
- .....& M.S. Chemawat (1953) Occurence of powdery mildew of wheat in the neighbourhood of Jodhpur, Indian Phytopathology 6 : 123-130.
- Augla, S.S. Y.R. Sharma and G.S. Nanda (1979) Estimation of losses in Yeild due to rust in high yielding varieties of wheat in the Punjab. Indian Phytopath 32 : 171.
- Bakshi, B.K. (1951, Seedling blight and foot rot of Cereals causes by *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. and *F. Culmo-*

बड़ावार का रफना तथा बीजांकुर अंगमारी के लक्षण उत्पन्न होते हैं। इसका प्रकोप खण्डकों (patches) में होता है तथा पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं एवं बाद में सूख कर मुड़ जाती हैं। पौधा बमजोर होकर नष्ट हो जाता है तथा पौधा देरी से परिपक्व होता है एवं उपज भी कम होती है। जड़ों में उत्थिषय के लक्षणों से लेकर प्राथमिक एवं द्वितीयक जड़ों का तन्त्र (System) सड़ जाती है। इन सड़े हुए उत्तकों में कवक-जाल मौजूद रहता है। इस रोग का बहुत ही अधिक प्रकोप होता है तथा बहुत अधिक फँसा हुआ है। 25% तक बीजांकुर इसमें नष्ट हो जाते हैं। कई खेतों में तो जहाँ गहन कृषि (intensive Cultivation) होती है वहाँ कोई बड़ावार (growth) पीधे के खण्डको (patches) में नहीं देखी जाती तथा जल्दी-जल्दी बीजांकुर भी मर जाते हैं (सक्सेना एवं कुमार, 1971)।

दूसरी प्रभेद तीक्ष्ण (sharp) धाँसो जैसे धब्बे भ्रूणप्रचोत (Colcoptile) पर उत्पन्न करती हैं परन्तु यह प्रभेद अधिक नहीं पाई जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—यह रोग राइजक्टोनिया सोलेनाई (*Rhizctoniasolani kibn*) फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। कोरटीशियम (corticium) एवं पेलीकुलेरिया (*Pellicularia*) की अवस्था अधिकतर नहीं पाई जाती है। कवकजाल पटयुक्त भूरे रंग का होता है। गहरे घसर से काले रंग के अनियमित आकृति के कठ बीजाणु (Sclerotia) ग्रमित जड़ों में नहीं पाये जाते हैं परन्तु परांछद की अतिकामो में मौजूद रहते हैं। अंकुरण होने पर कवकजाल उत्पन्न करते हैं।

पूर्ववृत्तिक कारक (Predisposing factors)—कम नम भूमि 10% मृदु जल धारिता (field capacity) तक तथा 30° सें. या इससे अधिक तापक्रम गडगलन तथा बीजांकुर अंगमारी के लिए सुग्राही है यह मृदूद (soil borne) रोग है।

रोकधाम (control)—ब्रेसीकोल (P.C.N.B.) के 0.25% घोल को प्रसित खण्डकों (patches) में मिलाने पर इस रोग का घसर कम हो जाता है इसके अलावा भूमि में जल निकास तथा उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना लाभप्रद रहता है।

2. रोग प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहियें। के. 65, कल्याण सोना, सोनारा 64 इस रोग से बहुत अधिक प्रभावित होती है जबकि लाल बहादुर, यूपी. 301 पर बहुत कम घसर होता है तथा एस. 308, एस. 227, के. 68 तथा एच.डी.1553 सामान्य किस्में हैं।

Agrios, G. N. (1969) Plant Pathology. Academic Press New York, 629 pp.

Ahmad, S.T. (1968) A possible control of wheat rusts through hyperparasite. First Summer Institute in Plant disease

control, 15th May to 8th June, 1968, I.P.S : 80-81.

- Ahmad, S.T. and Sheodhan Singh (1969) Addition to the wheat rusts races in India: Races 12 and 61 of the *Puccinia recondita* indentified during 1966. *Indian Phytopathology* 22 (4) : 524.
- Ahmad, S.T., Sheodhan Singh and D.P. Misra (1967) Addition to the wheat rusts races in India : Races 14 and 38 of *P. striiformis* indentified during 1965. *Indian Poytopathology* 22 (4) : 522-523.
- Ainsworth, G.C. and Kathleen Sampson (1950) the British Smut Fungi (Ustilaginales). The Common wealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Allen, P.J. (1955) The role of self in hibitors in the germination of uredospous *Phytopathology*. 45:259-266.
- Allen, P.J. and D.R. Goddard (1938) A respiratory study of Powdery mildew of Wheat. *Amer J. Bot* 25 : 613-621.
- Allen, Ruth F, (1930) A Cytological study inheterothallism in *Puccinia graminis*. *Jour. Agr. Res.* 40 : 585.
- .....(1931) Heterothallism in *Puccinia triticina*. *Science* 74 : 462-463.
- Ambastha, H.N.S. (1955) Environments and bunt infection. *Proc. Bihar. Acad. Agric. Sci.* 4 : 79-85.
- Arthur, J.C. (1929) *The Plant rusts (Uredinales)*. John Willey and sons, New York.
- Arya, H.C. (1962) : Studies on the Physiologic specialization and varietal reaction of wheat to powdery mildew in India. *Indian Phytopathology*. 15 : 127-132.
- ..... (1964) : On the Physiology of ascospore formation in powdery mildew of wheat : *Indian Phytopathology* 17 : 27-34.
- .....& M.S. Chemawat (1953) Occurence of powdery mildew of wheat in the neighbourhood of Jodhpur, *Indian Phytopathology* 6 : 123-130.
- Augla, S.S. Y.R. Sharma and G.S. Nanda (1979) Estimation of losses in Yeild due to rust in high yielding varieties of wheat in the Punjab. *Indian Phytopath* 32 : 171.
- Bakshi, B.K. (1951) Scedling blight and foot rot of Cereals caused by *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. and *F. Culmo-*

- rum (W.G. Smith) Sacc. Indian Phytopathology 4 : 162-169.
- Basant Ram and L.M. Joshi (1978) Spray schedule of fytolan for leaf blight of Wheat and its effect on yield component Indian Phytopathology 31 : 348-351.
- Batts, C.C.V. (1955), Infection of Wheat by loose Smut. *Ustilago tritici*. Nature (London) 175 : 467-468.
- Beatrice Sankhla, H.C. Sankhla GG. Dalela and R.L. Mathur (1972) Evaluation of fungicides against blight disease of wheat caused by *Alternaria triticea* Indian Phytopathology. 25 : 210-214.
- Bedi, K.S. (1957) : Further studies on the control of loose smut of wheat in Punjab. Indian Phytopathology 10 : 133-137.
- Bedi K.S. and Gurdip Singh (1972) Studies on Varietal resistance to barley to covered smut in Punjab. Indian Phytopath 25 : 101-103.
- Bedi, K.S. M.R. Sikka and B.B. Mundkur (1949). Transmission of wheat bunt due to *Neo-vossia (Indica)* (Mitra) Mundkur. Indian Phytopathology 2 : 20-26.
- Bhadkamkar, V.B., M.K. Desai, and N.B. Kulkarni (1965) *Alternaria* blight of wheat in Maharashtra state, India, *Sydowia* 14 : 247-249.
- Borlaug, N.E. (1965) Wheat rust, and people. *Phytopathology* 55 : 1088-1098.
- Breassman, E.N. (1941) Physiologic forms of bunt of wheat and varietal resistance. *Phytopathology* 21 : 108.
- Bridgmon, G.H (1957). The production of new races of *Puccinia graminis tritici* by hyphal fusion on Wheat *Phytopathology* 47 : 517.
- Butler, E.J. (1918) Fungi and diseases in Plants. Thacker Spink & Co., Calcutta, India.
- Butler E.J. and G.R. Bisby (1931) Fungi of India Scientific monogr. Imp. Council Agric Res. India I.
- Butler E.J. and J.M. Hayman (1906) Indian Wheat rusts. Mem. Dep. Agri. India.

- Chatrath, M.S. (1968) Loose Smut of Wheat and control. First Summer Institute in Plant disease Control, 15th May to 8th June, 1968 I.P.S. 78-79.
- Chatrath, M.S. and Madan mohan (1971) Control of loose smut of wheat with a derivative of benzimidazole. Indian Phytopath. 24 : 174-175.
- Cherwick, W.J. (1944) Studies on the biology of Chenulu, VV A Singh and L.M. Joshi (1967) Estimation of losses due to Alternaria blight of wheat caused by *Alternaria tritricina* : Abstr. Intern. Symp. Pl. Pathology, New Del. P. 4
- Erysipha graminis* DC. Can J. Res. C. 22 : 52-86.
- Cherwick, W.J. and W. Popp (1950) A modification of Moore's method of inoculating wheat and barley with loose smut. Phytopathology 40 : 1054-1056.
- Chester, K.S. (1946) The nature and Prevention of the cereal rusts as exemplified by the leaf rust of wheat. Chronica Botanica Co., Waltham, Mass; U S A.
- Chona, B.L. and R.L. Munjal (1952) Glume blotch of wheat in India. Indian Phytopathology 5 : 17-20.
- Crosier, W. and M. Szkolnik (1956) Sulphur, karathone and Actidione for control of powdery mildew of wheat. Plant disease Reporter 40 : 337-339.
- Cragie, J.H. (1927) Experiments on Sex in rust fungi Nature 120 : 116-117.
- ..... (1927a) Discovery of the function of Pycnia of the rust fungi Nature 120 : 765-767.
- .....(1928) on the occurrence of Pycnidia and accia in certain rust fungi, Pythopathology 18 : 1003-1005.
- .....(1931) An experimental investigation of sex in the rust fungi. Phytopathology 21 : 1001-1037.
- Daly, J.M. (1949) The influence of nitrogen source on the development of rust of wheat. Phytopathology. 51 : 461-471.
- Dastur, J.F. and B.P. Pal (1947) : Wheat Rusts and their control : Science and culture 13 : 91-98.
- Dickson, J.G. (1959) Chemical control rusts Botan. Rev 25 : 486-513.



- Pathak, R.D. and L.M. Joshi (1972) Chemical control of Powdery mildew of wheat. *Indian Phytopath* 25, 1 : 139-140.
- Patil B.P. and V.P. Bhide (1962) occurrence of race 11 of *Puccinia graminis tritici* in Maharashtra. *Indian Phytopathology* 15 : 220-221.
- Patil B.P., M.L. Mutkeker and M. Sulaimau (1963) on the occurrence of biotype 117-A of *Puccinia graminis tritici* in India. *Indian Phytopath.* 16 : 244-245.
- Payak. M.M. and L.M. Joshi (1967) Some taxonomic consideration on *Bargeris accidia*. Plant diseases problems Proceedings of the first International symposium on Plant Pathology Dec. 26, 66 to Jan, 1, 67. *Indian Phytopath. Soc. New Delhi*. Payak, M.M. (1965) : on two unrecorded races and new biotype of *Puccinia recondita*. *Indian Phytopathology* 18 : 25-27.
- Peglion, V. (1930) La forma a ziona dei Conidi e la germinazione delle cospore delle Sclerospore macrospore Sacc. *Bol. R. Staz. Pat. Veg. (N.S.)* 10 : 153-164.
- Peltier, G.L. (1916) Parasitic Rhizoctonia in America. *III Agr. Exp. Sta. Bull.* 189.
- Peterson, R.F. (1931) Stomatal behaviour in relation to breeding of wheat for resistance to stem rust. *Sci. Agri.* 12-155-173.
- Popp, W (1951) Infection in seeds and seedlings of wheat and barley in relation to development of loose smut. *Phytopathology* 41 : 261-275.
- ..... (1959) A new approach to the embryo test for predicting loose smut of wheat in adult plants. *Phytopathology* 49 : 75-77.
- Powelson, R.L. and G.E. Shaner (1966) An effective chemical seed treatment for systemic control of seedling infection of wheat by stripe rust (*Puccinia striiformis*). *Plant Disease Repr.* 50 : 806-807.
- Prabhu, A.S. V. Rajendran and R. Prasada (1962) : Moisture requirement for the germination of conidia of *Erysiphe graminis tritici* E. Marchal. *Indian phytopathology.* 15 : 280-286.
- Prabhu, A.S. and R. Prasada (1963) : Physiologic races of wheat powdery mildew in Simla and Nilgiri Hills. *Indian Phytopathology.* 16 : 201-204.

- Prabhu, AS. and R. Prasada (1966) : Pathological and epidemiological studies on leaf blight of wheat caused by *Alternaria triticina*. Indian Phytopathology 19 : 95-112.
- ..... (1967) : Investigations on the leaf blight disease of wheat caused by *Alternaria triticina*. Abstr. 1st Intren. Symp. Pl. Pathology, New Delhi pp 3-4.
- Prasada R. (1947) : Reaction of certain varieties of *Hordeum* to Indian Physiologic races of *Puccinia triticina*. J Ind. Bot. Sci. 26 : 231-219.
- ..... (1947) : Discovery of uredo stage connected with accidia so commonly found in species of *Barberis* in the Simla Hills: Indian J. Ag. Sci. 17 : 137-151.
- ..... (1948) studies on the formation and germination of teliospores in rust. Indian Phytopathology 1 : 119.
- ..... (1948a) : Studies on rust of some wild grasses occurring in the neighbourhood of Simla. Indian. J. Ag. Sci. 18 : 165-176.
- ..... (1951) ; Rusts of wild grasses. Curr. Sci. 20 : 243.
- ..... (1960) : Our Fungal foes; Presidential address Section of Agri. Sciences, Indian Science Congress Association, combined 51st and 52nd session Calcutta, 1964-65.
- ..... (1968). *Alternaria* blight of wheat a menace to wheat cultivation. First summer Institute in plant Disease control, 15th May to 8th June, 68 I.P.S. 75:
- ..... (1970) : Flag Smut of wheat. IX Wheat workshop New Delhi.
- ..... & A.S. Prabhu (1962) : Leaf blight of wheat caused by a new species of *Alternaria*. Indian Phytopathology. 14 : 292-293.
- ..... and L.M. Joshi (1961) : Race 122 of black Rust a a Source of potential danger in India. Indian Phytopathology. 14 : 23-25.
- ..... and V.C. Lele (1952) : New Physopathology. 5 : 128-129.

- .....and K.R. Srikantaih (1956) : Identification of biotypes within physiologic races of wheat stem rust. Indian Phytopathology. 9 : 209-211.
- ..... S.K. Sharma and Madan Mohan (1965) : A Virulent biotype of physiologic race 107 of brown rust of wheat, *Puccinia recondita* Robex Desm. Indian Phytopathology. 18.
- ... .....V.C. Lele, L.M. Joshi, S. Singh, M.M. Payak, D.P. Misra, G. Swarup, E.B. Goel, G.Krishna and S.K. Sharma (1966) : occurrence of Physiologic races of wheat and barley rust in India during 1957-62. Indian Phytopathology. 19 : 45.
- Purdy L H (1965) Flag Smut of wheat. Botan. Rev. 31 : 565-606.
- Rao, M.H. and V,C Lele (1952) : A new sub. biotype of race 21 of rust of wheat in India. Indian Phytopathology 15 : 184-185.
- Roden hiser, H.A. and C.S. Holton (1945) Distribution of races of *Tilletia Caries* and *T. foetida* and their relative virulence on certain varieties and selections of wheat. Phytopathology 35 : 955-969.
- Rowell, J.B. (1967) Control of leaf and stem rust of wheat by an 1, 4-Oxathin derivatives, Plant Dis. Repr. 51 : 336-339.
- Sadasivan Nair, K R. and T.H. Ellingobe (1962) Time, temperature, humidity and Primary infection of *Erysiphe graminis tritici*. Phytopathology 52 . 26.
- .. .....(1965) Germination of conidia of *Erysiphe graminis f. p. tritici*. Phytopathology 55 (3) 370-371.
- Salmon, E.S. (1900) A monograph of Elysiphaceae. Men Torry. Botan. Club. 9-192.
- Waston, I.A. (1957) Further studies on the production of new races from mixtures of races of *Puccinia graminis tritici* on wheat seedlings. Phytopathology 47 : 510-12.
- .. .....(1958) Somatic hybridization in *Puccinia graminis* Var. *tritici*. Proc. Lin. Soc. N.S. Wales 83 : 190-195.
- Sahni, M L. and R. Prasada (1963) : A study of the environmental conditions influencing the development of the three

- rusts of wheat in the neighbourhood of Delhi. Indian Phytopathology 16 : 285-300.
- Salmon, E.S. (1900) A monograph of the Erysiphaceal Mem Torrey Baton. Club 9 : 1-192.
- Somborski, D.J. and M. Shaw (1956) The Physiology of host parasite relations II The effect of *Puccinia graminis tritici* Eriks and Henn on the respiration of the first leaf of resistant and susceptible species of wheat. Con. J. Bot 34 . 601-619.
- Sarri, Eugene, E. (1968) The use of Physiologic specialization in rusts as a tool for Pathological studies. First Summer Institute in Plant Disease control, 15th May to 8th June, 1968 I.P.S. 79-80.
- Sharma, S.K. and D P. Misra (1965) : Mutation in race 107 of 18 : 363-366.
- Sharma S.K. and R. Prasada (1869) : Production of new races. of *Puccinia graminis* var. *tritici* from mixture of wheat seedlings. Australian Journal of Agri, Resi. 20 : 981-5.
- .....(1970) Somatic recombination in leaf rust of wheat caused by *Puccinia recondita*. Rob. ex. Desm. Phytopathology 67 ; 240-249.
- Sharma S.K., S. Singh, L.B. Goel, S.K. Nayar and S.C. Chatterjee (1979) performance of Wheat Cultivars against Powdery Mildew. Indian Phytopathology. 32 : 137-138.
- Sharp E.L. (1965) Pre penetration and post penetration environment and development of *Puccinia striiformis* on-wheat. Phytopathology 55 : 198-203.
- Singh, B.K. and R.S. Mathur (1972) controlling brown rust of wheat with zineb and dithane S-31 with minimal dose and interval of spraying. Indian Phytopathology 25 : 125-127.
- Singh R.S. (1968) Plant Diseases 2nd ed oxford and IBH Publishing Co., Calcutta 494. pp.
- Singh S. (1952) : A virulent biotype of race 34 of *Puccinia graminis* var *tritici* Erikss and Henn in India. Indian Phytopathology. 15 : 162-163.
- Singh, S. and Amar Singh (1938) *Helminthosporium* blight of wheat and its control. First summer Institute in Plant disease control. 15th May to 8th June, 1968, I.P.S. 76.

- Wilcoxson, R.D. (1958) A Study of penetration by *Puccinia graminis* Var. *tritici*, Diss. Abstr. 18 : 1204-1205.
- Wilson, M. and D.M. Henderson (1966) *British rust Fungi* Cambridge University Press.
- Wu, Y.S. (1949) Temperature and Cultural Studies on *Urocystis tritici*, Can. J. Res. 27 : 66-72.
- Yarwood, C.E. (1945) Copper Sulphate as an eradicant spleray for powdery mildews. *Phytopathology*. 35 : 895-909.
- Yu, T.F. (1945) Varietal resistance and suscaptability of wheat to flag smut, IV. Further Studies on Physiologic special-ization in *Urocystis tritici* *Phytopathology* 35 : 332-338
- Zundel, G.L. (1953). *The Ustilaginales of the world*. Pennsylvania State. Coll., Dep. Bot. Contrib. No. 176.



## (ख) जौ के रोग

(Diseases of Barley)

रबी में उगाये जाने वाले खाद्यान्नों में जौ का प्रमुख स्थान है। जौ की खेती लगभग 26 लाख हेक्टेयर में की जाती है जिससे अनुमानतः 26 लाख टन अनाज पैदा होता है। अनुकूल परिस्थितियां उपलब्ध होने के कारण इसकी खेती देश के उत्तरी राज्यों में प्रमुखतः होती है। प्रमुख उगाये जाने वाले राज्य उत्तर-प्रदेश, राजस्थान एवं बिहार हैं ? जिन स्थानों पर गेहूं की फसल को सफलता पूर्वक उगाना मुश्किल है वहां भूमि तथा अपर्याप्त सिंचाई सुविधाओं को ध्यान में रखते हुये इसकी खेती करना संभव है। अन्य फसलों की भांति इस फसल पर भी कई प्रकार के रोग लगते हैं, जिनमें से कुछ महत्वपूर्ण हैं। इन रोगों के फलस्वरूप फसल का लगभग 10-15 प्रतिशत भाग नष्ट हो जाता है। फफूंदियों से लगने वाले रोग इस प्रकार हैं:—

- (1) किट्ट (Rust)
  - (2) अनावृत कण्ड (Covered Smut)
  - (3) छिदरा/शलथ कण्ड (Loose Smut)
  - (4) चूर्णित मासिता (Powdery Mildew)
  - (4) हैल्मिथोस्पोरियोस (Helminthosporiose)
  - (6) धारी रोग (Stripe disease)
  - (7) पदगलन एवं स्फोट ब्लोच (Foot rot and spot blotch)
  - (8) फ्यूजेरियम अशमारी (Fusarium blight) आदि।
- इन सभी रोगों के बारे में विस्तृत रूप से वर्णन किया जा रहा है।

### जौ के किट्ट

(RUSTS OF BARLEY)

जौ की फसल पर तीन प्रकार के किट्ट लगते हैं जिनमें काला तना एवं पीला किट्ट गेहूं की तरह का तथा पत्ती या बोना किट्ट इस पर घोर लगता है। इन तीनों किट्ट को उत्पन्न करने वाली फफूंदिया इस प्रकार हैं।

- (1) काला तना किट्ट (Black Stem rust) पवित्रीनिया प्रेमिनिस के ट्रिटिसार्ड *P.graminis* var. *tritici*

(2) पीला किट्ट (Yellow rust) पक्सीनिया ग्लुमेरम *P. glumarum*.

(3) पत्ती या बोना किट्ट (Leaf or dwarf rust) पक्सीनिया होडी *P. hordei*।

काला, तना एवं पीला किट्ट के बारे में विस्तार से गेहूं के रोगों वाले अध्याय में वर्णन किया गया है तथा यहाँ पत्ती किट्ट के बारे में ही वर्णन किया जा रहा है।

पत्ती किट्ट का वर्णन सर्वप्रथम बटलर (1918) ने किया। अमेरिका (मेन्स, 1926; 1930), आस्ट्रेलिया (वाटरहाउस, 1927, 29), कनाडा (ब्राउन, 1931), जर्मनी (हे, 1931), अर्जेन्टाइना (हिरस्चोरन, 1932) एवं पुर्तगाल (डो-मॉलीवीरा, 1937, 1939) में भी यह रोग काफी नुकसान पहुँचाता है।

लक्षण—इस रोग का प्रभाव पौधों की वृद्धि के किसी भी समय हो सकता है परन्तु बाली पाने के समय अधिक प्रकोप होता है। जैसा कि नाम से स्पष्ट है इस किट्ट के यूरिडो एवं टैल्यूटो स्फोट अधिकतर पत्तियों पर ही बनते हैं। प्रारम्भ में यूरिडोस्फोट छोटे, (नींबूय lemon) पीले रंग के अनियमित बिल्वरे पत्ती की दोनों सतहों पर दिखाई देते हैं। धीरे-धीरे पत्ती पर छोटे गोले, हल्के पीले रंग के खोदते स्फोट दिखाई पड़ते हैं। प्रारम्भ में स्फोट एक महीन झिल्ली में रहते हैं परन्तु जैसे-जैसे इसका परिमाण बढ़ता जाता है झिल्ली फट जाती है और भूरे रंग के यूरिडोबीजाणु बाहर निकल आते हैं। टैल्यूटोसोराई बिल्वरी तथा काले रंग की दिखाई देती है। ये सोराई बहुत समय तक पृष्ठीय से घिरी रहती हैं। रोग प्रसिध्द पौधों का आकार घट जाता है तथा बालियों में दाने कुछ-कुछ हुए उत्पन्न होते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—यह रोग पक्सीनिया होडी (*Puccinia hordei* Oth = *P. anomala*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक—(i) *P. anomala* Rostr प. एनोमला

(ii) *P. rubigo-vera simplex* Kocsn प. रुबीगोवीरा सिम्प्लेक्स

(iii) *P. simplex* Eriks and Henn प. सिम्प्लेक्स

(iv) *Accidium ornithogalum* Bubak

ईसीडियम ऑरनीथोगैलियम

यह एक बहुरूपी तथा मिन्नाश्रयी फफूंद है। इस फफूंद का एकान्तर पोषक ऑरनीथोगैलियम समवेलेटम (*Ornithogalum umbellatum*) है। कवकजान पटमुक्त तथा शाखायुक्त होता है।

यूरिडोबीजाणु गोलाकार से दीर्घवर्तीय (ellipsoid) पीले, 19-22 माइक्रोन व्यास के जब गोलाकार हों तथा 22-27 × 15-20 माइक्रोन के जब दीर्घित (elongated) हों। बाहरी दीवार मोटी तथा कण्टिकायुक्त होती है। जनितछिद्र कई तथा बिखरे हुए होते हैं।

यदि नव (fresh) यूरिडोबीजाणु को पानी की झिल्ली (film) में रखा जाय तो 45 मिनट में 10 से<sup>0</sup> पर प्रकुरित हो जाते हैं; तथा अधिकतम प्रकुरण 6 घण्टे बाद होता है। विभिन्न तापमान पर यूरिडोबीजाणु का प्रकुरण इस प्रकार होता है—

(1) 55-65% प्रकुरण	3 से 6 <sup>0</sup> से. पर
(2) 65-75% प्रकुरण	10 से 13 <sup>0</sup> से. पर
(3) 80-90% प्रकुरण	16 से 18 <sup>0</sup> से. पर
(4) 60-70% प्रकुरण	21 से 3 <sup>0</sup> से. पर
(5) 5-15% प्रकुरण	26 से 28 <sup>0</sup> से. पर

तथा 1<sup>0</sup> से एव. 33<sup>0</sup> सेटीग्रेड पर प्रकुरण बिल्कुल नहीं होता है। उपरोक्त तालिका के अनुसार इस फफूंद के यूरिडोबीजाणु के प्रकुरण के लिए 16-18<sup>0</sup> सेटीग्रेड अनुकूलतम तापमान है (Joshi et al, 1959)। इसके साथ ही जब 24 घण्टे तक हिम शीतित (frozen) किया जाये तथा पानी की झिल्ली में यूरिडोबीजाणु रखा जाये तो 16-18<sup>0</sup> से. पर एक घण्टे में यूरिडोबीजाणु प्रकुरित हो जाते हैं। यदि बीजाणु को 35<sup>0</sup> से. पर 4 घण्टा रखा जाय तथा बाद में 16-18<sup>0</sup> से. पर रखने पर कुछ घण्टों में 60-70% प्रकुरण हो जाता है परन्तु 35<sup>0</sup> से. पर 24 घण्टे रखने पर वापिस यूरिडोबीजाणु का प्रकुरण नहीं होता है (Joshi et al; 1959)। स्ट्राइब ने (Straib, 1942) ने भी यूरिडोबीजाणु के प्रकुरण के लिए अनुकूलतम तापमान 20<sup>0</sup> से. से कुछ ही कम बताया। डी. ओलिवेरा D. Oliveira (1939) के अनुसार प्रभेद 12 एवं 17 के यूरिडोबीजाणु 28<sup>0</sup> से. पर प्रकुरित नहीं होते हैं तथा साथ में यह भी बताया कि अंधेरे (darkness) का जनित नलिका के प्रवेश पर कोई असर नहीं पड़ता है। संक्रमण के बाद भी नमी का विशेष महत्व है (Beach, 1919; Renfro and Young, 1956)। अनुकूलतम नमी संक्रमण होने के बाद उसकी बढ़ावार तथा बीजाणुकरण के लिये 60-78% है। यूरिडोबीजाणु के प्रकुरण, आसर्गांग के बनने हेतु तथा इसके अधोस्थली कोष्ठ (Sub stomatal Chamber) में प्रवेश अधिकतर अंधेरे में ही होता है। इस प्रकार यह पक्षीनिया प्रेमिनिस टिटिताई से भिन्न है जिसमें प्रकाश का होना प्रति आवश्यक है (Hert, 1929, Rowell et al; 1958)। पोषिता की सतह पर नमी की उपस्थिति में यूरिडोबीजाणु जनित छिद्र से प्रकुरित होते हैं। प्रकुरित होने पर प्रकुरणान का एक सिरा फूटकर आसर्गांग बनाता है, और फिर इसमें से एक नवी. जंती रचना निकलती है जो स्टोमेटा प्रथवा रन्ध्रों में प्रवेश करके वृत्तीय बनाती है। Noll नोला (1955)



के अनुसार घासगांग प्रसिद्ध अधोस्तर कोशिका पर बनते हैं। यदि हासत (condition) प्रभाष्य है तो घासगांग बनने के लिये कम से कम 13 मिनट का समय लगता है। तापमान एव नमी का घासगांग बनने पर काफी प्रभाव पड़ता है। यूरिडोबीजाणु के लिए जल की स्वतंत्र परत (free film) का बीजाणुकरण (sporulation) के लिये होना प्रति प्रावश्यक है। वेसीकल मे से सक्रमण कवकतन्तु निकल कर बढ़ने लभते है जो द्विकेन्द्रक कवकजाल बनाते हैं। ये द्विकेन्द्रक पठयुक्त कवकजाल एक बार फिर यूरिडोबीजाणु की दूसरी नई फसल तैयार करते हैं। इस प्रकार ये यूरिडोबीजाणु हवा द्वारा उड़कर बड़ी तेजी से रोग फैलाने मे सहायक होते हैं।

टेल्यूटोसोराई काली, बिखरी हुई पत्ती पर बनती है जो अधोस्तर से ढकी रहती है। टेल्यूटोबीजाणु द्विकेन्द्रक जाल पर बनते हैं। ये बीजाणु मोटे, चिकने (smooth) भित्ति के; दीर्घायत (oblong) मुदगराकार (clavate) नाशपाती की प्राकृति के, सिरा गोल चपटा, जंतूनी मूरे,  $25-50 \times 15-25$  माइक्रोन के होते हैं। ये बीजाणु छोटे से वृन्त पर लगे रहते हैं (Joshi et al, 1959)। जनित छिद्र के प्रकुरण के समय प्रकवक बाहर निकलती है। प्रकवक से अंगुलाकार रचना बनती है जिन्हे बीजाणुसूत्र कहते हैं। अंगुलाकार रचनाओं पर गोल बीजाणवी बनते हैं। प्रत्येक बीजाणवी एक केन्द्रक (monokaryotic) अलग-अलग प्रभेद के होते हैं। वेसीडियोबीजाणु (बीजाणवी) सूत्र से टूटकर अलग-अलग हो जाते हैं तथा जल की उपस्थिति में एकान्तर पोषक प्रारनीयोगेलम अमभेलेटम पर प्रकुरित होते हैं।

पिवनीडियल एवं इसीडियल अवस्था प्रारनीयोगेलम अमभेलेटम (P. Olive la, 1941; Mains and Jeckson, 1924) पर पायी जाती है। प्रारनीयोगेलम पायंरानीकम (O. piyranaicum) की पत्तियों पर भी स्पर्मोगोनिया एव इसीडिया देखे जाके बीजाणु पर अन्तक्रमण करने मे 9 दिन के अन्दर यूरिडोसोराई बन जाती है (Beck, o 1924) इन पौधो की पत्तियो की ऊपरी मतह पर फलास्क जैसी रचनायें बनती है। जिन्हें पिवनीडियम कहते हैं। ये पिवनीडियम—अथवा—प्रभेदों के होते हैं। जब दो भिन्न पिवनीडिया के सग्राहक कवकसूत्र आपस मे मिलते हैं तो युगमाष्टिकरण हो जाता है जिनका केन्द्रक व्यवहार द्विसूत्रित (2 एन) होता है। ये पत्तियों की निचली सतह पर इन्ही स्थानों पर इसीडियम बनते हैं।

इसीडिया गोल, पीले, 200 माइक्रोन व्यास के पेरीडियम सहित होते हैं। इसीडियोबीजाणु उपगोलाकार,  $25-30 \times 23-29$  माइक्रोन के तथा इतकी दीवार कन्टकी एवं भित्ति मे जनित छिद्र पाये जाते हैं तथा विकीरण हवा द्वारा होता है एवं वंहे जो के पोधे पर प्रकुरण कर सकते हैं। प्रकुरण के लिये नमी की प्रावश्यकता होती है। इस प्रकार इस फफूंद का जीवन चक्र पूरा होता है।

वार्षिक प्रायर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—

हमारे यहाँ इस किट्ट के जीवन चक्र में एकान्तर पोषक का महत्व नहीं है क्योंकि

यह पीछे यहाँ पर नहीं पाये जाते हैं। तथा यूरिडोबीजाणु द्वारा ही उसका प्रसार होता है। सापार्श्विक पोषक इसके आवर्तन में सहायक ही सकते हैं। यूरिडोबीजाणु ठण्डे स्थानों पर चिरजीवित (survive) करते हैं तथा हवा के द्वारा इनका प्रसार एक स्थान से दूसरे स्थान पर हो सकता है। इंग्लैण्ड तथा पुर्तगाल में यद्य किट्टु सदियों में यूरिडोबीजाणु के रूप में चिरजीवित (survive) रहती है (Dennis, R and Sandwith 1943)। इसके बीजाणु मैदानों की गर्मी में मर जाते हैं अतः बीजाणु हर वर्ष ठण्डे स्थानों से मैदानी इलाकों में आकर रोग फैलाने में सहायक होते हैं।

द्वितीयक प्रसार यूरिडोबीजाणु से गर्म, नम, समय में काफी होता है। इस प्रकार यूरिडोबीजाणु हवा में उड़कर एक स्थान से दूसरे स्थान पर चले जाते हैं तथा रोग को तेजी से फैला देते हैं।

कार्मिकी प्रजातियाँ (Physiologic races)—

इस किट्टु की अनेक प्रजातियाँ उत्पन्न हो रही हैं। सबसे पहले मेन्स (Mains, 1926) ने 1926 में अमेरिका में 2 प्रजाति होने का पता लगाया। डी. ओलीवीरा (D. Oliveira, 1939) ने इस फफूँद की प्रजातियों को पहचानने के लिये विभेदक पोषक प्रस्तावित किये। लेबाइन एवं चेरविक (Levine and Cherevick, 1952) ने 16 विभेदक पोषक चुने तथा उसके आधार पर 52 प्रजातियाँ कई देशों से मालूम कीं। ये विभेदक पोषक स्पेशिअल (special), रेका (Reka), सूदान (Sudan), बोलिविया (Bolivia), ओडरब्रुकर (Oderbrucker), क्विन (Quinn), इजिप्ट-4, गोरन्ड, लेट चेटलर (Let Chetaler), क्रुजेट (Crujet), चिलियन (Chilcan), डी. क्लबमारवित (D. Clubmarwit), सामेरिया (Sameria), बर्ग (Berg), मास्ट्रास एवं किनवर (Kinver) हैं। वाटर हाउस (1929), लुइग एवं बेकर (1956) मास्ट्रेलिया में, ब्राउन एवं न्यूटन (1929) कनाडा में, है (1931), रोन्सट्रोप (1934, 35), स्ट्रेब (1937) जर्मनी में, एवं मोजमेन एव रोने (1959) अमेरिका में, जोशी एवं घन्य (1959), वासुदेव एवं घन्य (1960) तथा जोशी एव घन्य (1965) ने भारत में कार्मिकी प्रजातियों पर विस्तृत अध्ययन किया है।

सापार्श्विक पोषक—

विभिन्न प्रकार की घासों पर यह फफूँद प्रोप्यातिचार में सहायक होती है या नहीं इस पर खोज जारी है। वाटरहाउस (1927, 29) एवं मेन्स (1930) ने बताया कि होरिडियम की बहुत सी जातियाँ मास्ट्रेलिया एव अमेरिका में इस फफूँद से प्रभावित होती हैं। होरिडियम मरीनम (Hordeum murinum), हो. मेरीटीमम (H. merimum), हो. सिकैलीनम (H. secalinum) पर प्राकृतिक रूप से संक्रमण पाया गया है (D. Oliviera, 1937)।

## रोकथाम—

इस किट्ट की रोकथाम का सबसे अच्छा उपाय रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना है। इस फफूँद के प्रतिरोधन में दूसरे देशों में काफी कार्य हुआ है। (Roane, 1962; Lambert, 1960; Macers and Driesscha, 1966), जोशी एवं ग्रन्य (1965) ने भी इस फफूँद के प्रति नई किस्मों को परिक्षण (test) की है। सिंह एवं ग्रन्य (1965) ने कुछ किस्मों पर पीले किट्ट का प्रभेद 24, 57 एवं जी का प्रतिरोधन देखा है। किस्म E B 2364, 2341, 2470 काले तना, पत्ती तथा पीले किट्ट की प्रभेद 57 से प्रतिरोधी है जबकि किस्म E. B. 2304, 2305 2324 एवं 2340 काले किट्ट के अलावा सभी किट्टों से प्रतिरोधी है। किस्म E. B. 2371 एवं E. B. 2466 साथ में संयुक्त (combination) सभी किट्ट के प्रति प्रतिरोधी प्रदाय (donor) का कार्य कर सकता है क्योंकि E. B. 2371 काले एवं पीले किट्ट से तथा E. B. 2466 काले एवं पत्ती किट्ट से प्रतिरोधी है। (Ahmed et al, 1972).

- (2) फफूँदनाशी दवा जैसे डायथेन 2-78 (0.2%) डायथेन 14-45 के छिड़काव (0.2%) या गन्धक (15 किलो/एकड़) के मुरकाव करके भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है।
- (3) जिन स्थानों पर एकांतर पोषक का महत्त्व है वहाँ इसका उन्मूलन इस किट्ट की रोकथाम में सहायक हो सकता है।
- (4) उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिये। अधिक मात्रा में नम्र-जन का प्रयोग पीधे में किट्ट की सुग्राहकता बढा देता है।

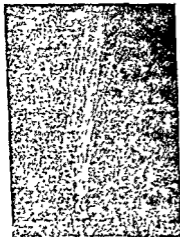
## बंद कंड

## (Covered smut)

जौ की फसल का यह एक प्रमुख रोग है, तथा प्रायः उन सभी क्षेत्रों में पाया जाता है जहाँ इसकी खेती की जाती है। पंजाब, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश एवं उत्तर प्रदेश में इस रोग से काफी नुकसान होता है। औसतन 2.5% तक का नुकसान इससे देखा गया है परन्तु अनुकूल परिस्थितियों में प्रभाव्य किस्मों में 20 से 40% नुकसान भी हो जाता है। मेहता एवं ग्रन्य (1964) के अनुसार यदि 2% नुकसान भी औसतन धारण जाये तो उत्तर प्रदेश अकेले में 2500 टन का नुकसान हो जाता है। यह रोग ढका कंड, आवृत कालिका एवं आवृत कंड नामों से भी जाना जाता है।

## लक्षण (Symptoms)—

इस रोग के लक्षण पीधे से बाली बाहर निकलने पर ही दृष्टगोचर होते हैं।



(चित्र 2 ख-1)

जी का बन्दे कड रोग

घादि कंड सोराई में परिवर्तित हो जाते हैं। सोराई मड़ाई के समय दबाव पाकर कंड बीजाणुओं में बिखर जाती है एवं स्वस्थ बीजों की सतह पर चिपक जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) —

यह रोग संस्टीलागो होई (Ustilago hordei (Pers.) lagesh नामक फफूंद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक —

- यूरिडोसेगटम Uredo segetum sub sp. hordei Pers;
- संस्टीलागोकार्वो वे होई U. carbo var. hordei D L
- स सेगटम वे होई U. segetum var. hordei Rab.
- घ. एवेनी वे लेविग U. avenae var. javis Kell and Swing
- घ. होई वे टेक्टा U. hordei var. tecte Jans
- घ. होई U. hordei kell and Swing

बलेमाइडोबीजाणु गोलाकार से (दीर्घवर्तीय), 6-9 माइक्रोन के तथा कभी-कभी 11 माइक्रोन व्यास के भूरे तथा भुण्ड में काले, एक तरफ से हुत्के तथा दूसरी तरफ से चिकने (smooth) होते हैं। जी के स्वस्थ बीजों से चिपके बलेमाइडोबीजाणु बहुत दिनों तक प्रसुप्त अवस्था में पड़े रहते हैं। जब प्रगती फसल बोयी जाती है तब बीज के प्रकुरण के समय प्रकुरित होते हैं। बलेमाइडोबीजाणु प्रकुरण होने पर 4 कोशिका की प्रकुरक बनाते हैं। प्रकुरक पर 4 केन्द्रिकों के लिंगक व्यवहार के संन्यार दो कोशिका एक प्रकार के बेसीडियोबीजाणु या स्पोरिडिया उत्पन्न करती है तथा अन्य दो प्रण्डाकार (ovate) से दीर्घवर्तीय (oblong) होते हैं। बहुत से

## रोकथाम—

इस किट्ट की रोकथाम का सबसे अच्छा उपाय रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना है। इस फफूँद के प्रतिरोधन में दूसरे देशों में काफी कार्य हुआ है। (Roane, 1962; Lambert, 1960; Macers and Driesscha, 1966), जोशी एवं ग्रन्य (1965) ने भी इस फफूँद के प्रति कई किस्मों को परिक्षण (test) की है। सिंह एवं ग्रन्य (1965) ने कुछ किस्मों पर पीले किट्ट का प्रभेद 24, 57 एवं जी का प्रतिरोधन देखा है। किस्म E B 2364, 2341, 2470 काले तना, पत्ती तथा पीले किट्ट की प्रभेद 57 से प्रतिरोधी है जबकि किस्म E. B. 2304, 2305 2324 एवं 2340 काले किट्ट के अलावा सभी किट्टों से प्रतिरोधी हैं। किस्म E. B. 2371 एवं E. B. 2466 साथ में संयुक्त (combination) सभी किट्ट के प्रति प्रतिरोधी प्रदाय (donor) का कार्य कर सकता है क्योंकि E. B. 2371 काले एवं पीले किट्ट से तथा E. B. 2466 काले एवं पत्ती किट्ट से प्रतिरोधी है। (Ahmed et al, 1972)

- (2) फफूँदनाशी दवा जैसे टायबेन 2-78 (0.2%) टायबेन 14-45 के छिड़काव (0.2%) या गन्धक (15 किलो/एकड़) के मुरकाव करके भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है।
- (3) जिन स्थानों पर एकान्तर पीपक का महत्त्व है वहाँ इसका जन्मतन इस किट्ट की रोकथाम में सहायक हो सकता है।
- (4) उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिये। अधिक मात्रा में नम्र-जन का प्रयोग पीपे में किट्ट की सुग्राहकता बढ़ा देता है।

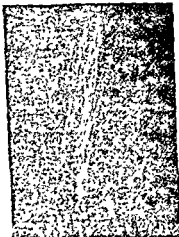
## चंद कंड

## (Covered smut)

जौ, की फसल का यह एक प्रमुख रोग है, तथा प्रायः उन सभी क्षेत्रों में पाया जाता है जहाँ इसकी खेती की जाती है। पंजाब, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश एवं उत्तर प्रदेश में इस रोग से काफी नुकसान होता है। औसतन 2.5% तक का नुकसान इससे देखा गया है परन्तु अनुकूल परिस्थितियों में प्रभाव्य किस्मों में 20 से 40% नुकसान भी हो जाता है। मेहता एवं ग्रन्य (1964) के अनुसार यदि 2% नुकसान भी औसतन माना जाये तो उत्तर प्रदेश अकेले में 2500 टन का नुकसान हो जाता है। यह रोग कड़, कड़, घावत कालिका एवं घावत कड़ नामों से भी जाना जाता है।

## लक्षण (Symptoms)—

इस रोग के लक्षण पीपे से बाली बाहर निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं।



(चित्र 2 ख-1)

जी का बन्द कंड रोग

आदि कंड सोराई में परिवर्तित हो जाते हैं। सोराई मड़ाई के समय दबाव पाकर कंड बीजाणुओं में विखर जाती है एवं स्वस्थ बीजों की सतह पर चिपक जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) —

यह रोग *उस्टिलागो होर्डी* (*Ustilago hordei* (Pers.) Jagesh नामक फफूंद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक —

- यूरिडासेगटम *Uredo segetum* sub sp. *hordei* Pers;
- उस्टिलागोकार्यो वे होर्डी *U. carbo* var. *hordei* D L.
- प्र. सेगटम वे. होर्डी *U. segetum* var. *hordei* Rab.
- प्र. एवेनी वे. लेवित *U. avanae* var. *lavis* Kell and Swing
- प्र. होर्डी वे. टेक्टा *U. hordei* var. *tecte* Jans
- प्र. होर्डी *U. hordei* Kell and Swing

बलेमाइडोबीजाणु गोलाकार से (दोपंचतीय), 6-9 माइक्रोन के तथा कभी-कभी 11 माइक्रोन व्यास के भूरे तथा भूण्ड में काले, एक तरफ से हल्के तथा दूसरी तरफ से चिकने (smooth) होते हैं। जी के स्वस्थ बीजों से चिपके बलेमाइडोबीजाणु बहुत दिनों तक प्रसुप्त अवस्था में पड़े रहते हैं। जब भ्रमणी फसल बोयी जाती है, तब बीज के अंकुरण के समय अंकुरित होने हैं। बलेमाइडोबीजाणु अंकुरण होने पर 4 कोशिका की प्रकवक बनाते हैं। प्रकवक पर 4 केन्द्रिकों के विभिन्न व्यवहार के अनुसार दो कोशिका एक प्रकार के बेसीडियोबीजाणु या सोरोडिया उत्पन्न करती है तथा अन्य दो अण्डाकार (ovate) से दोपंचतीय (oblong) होते हैं। बहुत से

द्वितीयक बीजाणु मुकुलन द्वारा बनते रहते हैं। बेसीडियोबीजाणु का प्रचुरण होने पर प्रचुरनास बनती है। दो विपरीत प्रभेद वाली प्रचुरनास संयुक्त होकर डाइकैरियोटिक कवकसूत्र उत्पन्न कर देते हैं। अन्तः बीजाणु शाखा मिलन (inter sporidial anastomoses) भी देखा गया है जिसमें एक स्पोरिडिया से न्यूक्लियस दूसरे स्पोरिडिया में जाती है। इसके साथ ही कवकजाल का शाखा मिलन (anastomoses) संक्रमण के पहले डाइकैरियोटिक कवकजाल उत्पन्न कर देते हैं। प्रचुरनास प्रचुरित बीज के अधोबीजपत्र भाग में होकर भ्रूणप्रचोत को बेधकर अन्दर घुसती है तथा नयी निकलने वाली पत्तियों एवं तनों आदि के ऊपर की ओर बढ़ती रहती है। दैहिक संक्रमण होता है तथा कवकजाल पोषक के भीतर ही भीतर फैलता रहता है। पौधों में बालियाँ बनने के समय प्रसंख्य बलेमाइडोबीजाणु बनते हैं जो मण्डाशयों में भर जाते हैं। इन रोगी मण्डाशयों पर फफूँद की भिल्ली मण्डाशय भ्रमि तथा परजीवी के कवकतन्तु से मिलकर बन जाती है। सोराई गहाई के समय जानवरों तथा मनुष्य के पैरों के दबाव से भिल्ली फट जाती है और इनसे निकले बलेमाइडोबीजाणु स्वस्थ बीजों की ऊपरी सतह पर चिपक जाते हैं तथा यह नम चलता है।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—

यह रोग बाह्य बीजोद् है। बीजों की ऊपरी सतह पर बलेमाइडोबीजाणु चिपके रहते हैं तब बीज के प्रचुरण के समय यह भी प्रचुरित होते हैं। तथा बीजाणु (seedling) को संक्रमित कर देते हैं। दैहिक रूप से संक्रमण होता है तथा कवकजाल पोषक के भीतर ही भीतर फैलता रहता है। बाली निकलते समय बलेमाइडोबीजाणु में परिवर्तित हो जाता है। बीजाणु एक स्थायी भिल्ली से बने रहते हैं तथा जब अलिहान में मढ़ाई होती है तो भिल्ली फट जाती है और बीजाणु स्वस्थ दानों के ऊपर चिपक जाते हैं। इस प्रकार इसका आवर्तन होता रहता है।

भूयन तापमान, नमी और कुछ हद तक भूमि के उपजाऊपन का बीजाणु संक्रमण पर काफी प्रभाव पड़ता है (Faris, 1924; Schaffnit, 1926)। चूँकि संक्रमण का समय केवल प्रचुरण तथा उसके बाहर घाने के समय तक ही सीमित रहता है अतः गहरी बुवाई से संक्रमकता का समय बढ जाता है। उपली (shallow) बुवाई से अधिक नमी तथा कम तापमान नहीं रह पाता तथा प्ररोह (shoot) जल्दी बाहर निकलते हैं। बलेमाइडोबीजाणु के लिए न्यूनतम तापमान 5-6° सेंटीग्रेड, अनुकूलतम तापमान 20° सेंटीग्रेड तथा अधिकतम तापमान 34-35° सें. है।

कार्य की प्रजातियाँ (Physiologic races)—

इस फफूँद की कई प्रजातियाँ मौजूद हैं। सबसे पहले कार्विकी विशिष्टीकरण के बारे में Aasmot (1935), Faris (1924), (Roden, hiser 1928)

**पूर्ववृत्तिक कारक—**

तापमान एवं नमी का इस रोग की वृद्धि तथा संक्रमण पर बहुत असर पड़ता है। बीजांकुर संक्रमण 12-34° सें. पर होता है तथा अनुकूलतम तापमान 22-30° सें. है। प्रायः अधिक तापमान इस रोग के संक्रमण के लिये सुग्राही है। मिश्रा के अनुसार बीजांकुर अंगमारी के लिए 30° सें. तापमान तथा 90% आपेक्षिक आद्रता सुग्राही है। पत्तियों पर संक्रमण 28° सें. पर सबसे अधिक तथा रोग की बढावार हेतु अनुकूलतम तापमान 22° सें. है। परजीवी क्षारीय (alkaline) मिट्टी में तजाबी मिट्टी की अपेक्षा अच्छी प्रकार रहता है। इसके अलावा रोग पीट (peat) मिट्टी में ज्यादा होता है जहां गहरे पानी का निकास हो। कमजोर पौधों पर इस रोग का ज्यादा प्रभाव होता है। इस फफूंद की कई प्रजातियां मौजूद हैं।

**रोकथाम—**

बीजों को गरम जल, फॉर्मलडिहाइड या कार्बनिक पारावर्गी रसायनों से उपचारित करना अच्छा रहता है। एथोसल जी. एन या मेरेसन (0.3%) से बीजोपचार करने से बीज जनित संक्रमण नष्ट हो जाता है।

- (2) बुवाई ऐसे समय में करनी चाहिये जब मिट्टी थोड़ी ठंडी हो।
- (3) फसल चक्र अपनाना चाहिये। जई, मक्का, आलू आदि फसलों पर इस रोग का प्रभाव नहीं होता है। अतः इन्हें फसल चक्र में सम्मिलित करनी चाहिये।
- (4) रोग प्रतिरोधी किस्में काम में लेनी चाहिये। वेलवेट (velvet) एवं ग्लेब्रोन (glabron) एवं मैनचूरियन (manchurian) जौ की किस्में इससे प्रतिरोधी हैं जिनका प्रयोग अधिक उपजाऊ किस्मों के साथ प्रतिरोधी प्रदाय के रूप में किया जा सकता है।

**जाल धब्बा**

**(NET BLOTCH)**

जाल धब्बा जौ की फसल का एक महत्वपूर्ण रोग है तथा कृष्य (Cultiv) vated) किस्में इससे प्रभावित होती हैं। कनाडा, अमेरिका, यूरोप, दक्षिणी अफ्रिका तथा अर्जेंटीना में इससे काफी नुकसान होता है। भारत में भी जौ की सभी किस्में इससे प्रभाव्य हैं (Mc Rae, 1934)। इस रोग का प्रयोग उन स्थानों पर अधिक होता है जहां ठंड का मौसम हो तथा जौ ठंड के मौसम में बोया जाता है। बटलर एवं बिस्वी (1931) ने पूमा में सबसे पहले इस रोग का वर्णन किया। मिश्रा (1935) के अनुसार इस रोग का प्रभाव बहुत सीमित होता है। शिवदानसिंह (1963) ने भी इस रोग पर काफी कार्य किया।



हेतुकी एवं जीवन चक्र—

सबसे पहले इस रोग का वर्णन जी की फसल पर पामेल (Pammel, 1909) ने किया। तथा 1910 में उन्होंने बताया कि यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम सेटाइवम *Helminthosporium sativum* Pam, King and Bakke नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। 1914 में जोनसन ने बताया कि यह रोग पाया जाता है।

समानार्थक— (1) कोकलिओबोलस सेटाइवस *Cochliobolus sativus* (Hoard & Kurib) Drechsler.

(2) हे. एक्रोथेसीओइडस *H. acrothecoides* Lindf

(3) हे इनकोन्सपिक्चम *H. inconspicuum* Peck.

(4) हे. सोरोकिनिएनम *H. sorokinianum* Sacc.

(5) बाइपोलेरिस सोरोकिनिएम *Bipolaris sorokinianum* Shee  
maker

(6) ड्रेचस्लेरा सोरोकिनिएना *Drechslera sorokiniana*  
(Sacc.) Subramaniam and  
Jain

कवकजाल जैतुनी से काला पट एवं शाखायुक्त होता है। कोनिडियोफोर पत्तियों की निचली सतह से एक या दो कभी तीन के गुच्छे में रन्ध्रों द्वारा अधोस्त्रीय कोशिका भित्ति से बाहर आते हैं। प्राधार के ऊतक फूले हुए तथा गहरे जैतुनी होते हैं। कोनिडिया कुछ या अधिक मुड़े हुए, मोटी भित्ति के जैतुनी भूरे, 3 से 10 पट-युक्त (1 से 10 मी.) 60-120×15-30 माइक्रोन के बीच से चौड़े तथा सिरे गोलाकार होते हैं। हवा द्वारा उड़कर उचित पोषक मिलने पर अक्रुरनाल द्वारा प्रदुरित होते हैं। कोनिडिया का अक्रुरण केवल शीर्ष ऊतको से होता है (Drechsler, 1921, 3, 24)। कोनिडिया की जीवन क्षमता एक वर्ष तक है।

1931 में इटो एवं कुरवगी ने इस फफूंद की लैंगिक अवस्था का पता लगाया। उनके अनुसार पेरोथीसिया काती से भूरी सूडोपेरैनाइडमेटस, प्लास्मक जैसी प्राकृति की ओस्टीओलेट (osiolate) 340-470×370-530 माइक्रोन की होती है। एस्कस बहुत अधिक तंतु-रूप (fusiform) या बेलनाकार शीर्ष से गोलाकार तथा उसमें 1 से 8 (अधिकतर 4 से 8) एस्कोबीजासु होते हैं। एस्कोबीजासु रगहीन या टर्के जैतुनी 160-360×6-9 माइक्रोन के होते हैं।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार—रोगग्रस्त पौधों के अवशेषों में फफूंद कवकजाल के रूप में तथा प्रसृत बीज कवकजाल या कोनिडिया के पदगमन का प्राथमिक संचरण होता है। कई बार मिट्टी में उपस्थित कोनिडिया भी रोग उत्पन्न कर देते हैं। इस प्रकार यह मृदुद एवं वाह्य बीजोद रोग है। द्वितीयक संचरण कोनिडिया के हवा द्वारा प्रसार से होता है।

प्राकृतिक कारक—

तापमान एवं नमी का इस रोग की वृद्धि तथा संक्रमण पर बहुत असर पड़ता है। बीजांकुर संक्रमण 12-34° सें. पर होता है तथा अनुकूलतम तापमान 22-30° सें. है। प्रायः अधिक तापमान इस रोग के संक्रमण के लिये सुप्राही है। मित्रा के अनुसार बीजांकुर भ्रंगमारी के लिए 30° सें. तापमान तथा 90% वायुमय आद्रता सुप्राही है। पत्तियों पर संक्रमण 28° सें. पर सबसे अधिक तथा रोग की बढ़ावा हेतु अनुकूलतम तापमान 22° सें. है। परजीवी क्षारीय (alkaline) मिट्टी में तेजावी मिट्टी की अपेक्षा अच्छी प्रकार रहता है। इसके अलावा रोग पीट (peat) मिट्टी में ज्यादा होता है जहाँ गहरे पानी का निकास हो। कमजोर पौधों पर इस रोग का ज्यादा प्रभाव होता है। इस फफूंद की कई प्रजातियाँ मौजूद हैं।

रोकथाम—

बीजों को गरम जल, फॉर्मलडिहाइड या कार्बनिक पारावर्गी रसायनों से उपचारित करना अच्छा रहता है। एग्रोसन जी. एन. या मेरेसन (0.3%) से बीजोपचार करने से बीज जनित्र संक्रमण नष्ट हो जाता है।

- (2) चुवाई ऐसे समय में करनी चाहिये जब मिट्टी थोड़ी ठंडी हो।
- (3) फसल चक्र अपनाता चाहिये। जई, मक्का, भालू आदि फसलों पर इस रोग का प्रभाव नहीं होता है। अतः इन्हें फसल चक्र में सम्मिलित करनी चाहिये।
- (4) रोग प्रतिरोधी किस्में काम में लेनी चाहिये। वेलवेट (velvet) एवं ग्लेब्रोन (glabron) एवं मार्चुरियन (marchurian) जी की किस्में इससे प्रतिरोधी हैं जिनका प्रयोग अधिक उपजाऊ किस्मों के साथ प्रतिरोधी प्रदाय के रूप में किया जा सकता है।

जाल धब्बा

(NET BLOTCH)

जाल धब्बा जी की फसल का एक महत्वपूर्ण रोग है तथा कृष्य (Cultil) (vated) किस्में इससे प्रभावित होती हैं। कनाडा, अमेरिका, यूरोप, दक्षिणी अफ्रीका तथा अर्जेंटाइना में इससे काफी नुकसान होता है। भारत में भी जी की सभी किस्में इससे प्रभावित हैं (Mc Rae, 1934)। इस रोग का प्रभाव उन स्थानों पर अधिक होता है जहाँ ठंड का मौसम हो तथा जी ठंड के मौसम में बोया जाता है। बटनर एवं बिन्ची (1931) ने पूना में सबसे पहले इस रोग का वर्णन किया। मित्रा (1935) के अनुसार इस रोग का प्रभाव बहुत सीमित होता है। शिवदानसिंह (1963) ने भी इस रोग पर काफी कार्य किया।

लक्षण (Symptoms)—इस रोग से पत्तियों को सबसे अधिक नुकसान होता है। प्रारम्भिक अवस्था में संकीर्ण पत्ति (narrow lines) गहरे रंग की देखी जा सकती है जो क्रिस क्रॉस जाल बना लेती है। इस क्रिस क्रॉस जाल के कारण ही इसका नाम जाल घब्बा रखा गया है। पुराने क्षतस्थलों में यह जाल केवल किनारों तक ही सीमित रहता है। धीरे धीरे जाल गहरे भूरे रंग का जालिय (reticulated) हो जाता है।

शुरू में इसके लक्षण पहचानना कठिन है क्योंकि प्राथमिक क्षतस्थल बीजाकुर पत्तियों पर दिखाई देते हैं। क्षतस्थल बहुत कम बनते हैं परन्तु बीजाकुर पत्तियों के आधार पर क्षतस्थल धीरे धीरे बढ़ते हैं और समानान्तर कई धारियाँ पत्ती धारी रोग की भाँति बढ़ती रहती हैं, परन्तु 20 से 25 मि.मी. अधिक नहीं होती तथा तुलनात्मक कम व्यास होता है। प्रसिद्ध घब्बे पर धारियाँ बाद में भूरी बन जाती हैं परन्तु रंग सम्पूर्ण स्थान पर नहीं फैलता है। पराँछद पर धारियाँ नहीं पायी जाती जबकि धारी रोग में पायी जाती हैं।

फलक (lamina) के घब्बे के स्थान का भाग पीला (Pale) हो जाता है तथा बाद में हर एक घब्बे के भूरे स्थान पर संकीर्ण (narrow) पीली जोन (zone) दिखाई देती है परन्तु हे. सेटाइवम की तरह हरे या पीले (variegation) नहीं बनते हैं। धीरे धीरे जाल क्षत स्थल पर बढ़ते जाते हैं तथा द्वितीयक संक्रमण से और घब्बे बनकर आपस में मिल जाते हैं तथा धारियाँ बना लेते हैं। इस समय इस रोग को पहचानना कठिन हो जाता है परन्तु फिर भी वास्तविक जाल अच्छी प्रकार देखने से दिखाई दे सकते हैं। अधिक संक्रमण होने पर पत्ती सिरे से आधार की तरफ मुरझा जाती हैं परन्तु धारी रोग के जैसे शेडिंग (Shredding) नहीं होता। प्रसिद्ध पीघो की बालियाँ सूखी दिखाई देती हैं तथा उनमें दाना हल्का व कमजोर बनता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र—यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम टेरिस (Drechslera teres (Sacc) Shoemaker = Helminthosporium teres Sacc नामक फफूँद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक—पायरेनोफोरा टेरिस Pyrenophora teres (Died) Drechsler.

ड्रेच्लेरा टेरिस Drechslera Teres Shoemaker (Sacc).

प्लीओस्पोरा टेरिस Pleospora teres (Died).

हेल्मिथोस्पोरियम होर्डे Helminthosporium hordei E'den

कवकजाल सफेद से जंतुनी, पट्युक्त होता है। कोनीडियोफोर हल्के भूरे से जंतुनी प्रकेले या 2-3 के भ्रूण्ड में पराँरन्ध्र से बाहर निकलते हैं। कोनीडियो फोर का आधार धारी रोग से चौड़ा होता है तथा  $120-290 \times 7-9$  माइक्रोन के होने हैं।

कोनिडिया 30-175 × 15-29 (अधिकतर 100-150 × 15-20) माइक्रोन के पीले जैतुनी होते हैं। हे. सेटाइवम की तरह कभी गहरे जैतुनी नहीं होते। कोनिडिया बारीक भित्ति के, पट के पास संकीर्णित (Constricted) सिरों के कोशिका अधिक गोलाकार, आधार की कोशिका बड़ी तथा अर्ध-वेलनाकार आकृति के होते हैं। कोनिडिया सीधे अकेले तथा इनकी सभी कोषा से इनका जनित नलिका द्वारा प्रकुरण होता है। कोनिडिया अधिक नहीं बनते हैं जैसा कि हे. सेटाइवम में बनते हैं। छोटी काली कठकवक भी बहुत संख्या में बनते हैं जो हे. सेटाइवम में नहीं बनते।

कभी-कभी पिकनीडिया भी बनती देखी गई है जो छोटी गोलाकार, 35 माइक्रोन व्यास की होती है। पिकनीओस्पोर एक कोशिक दीर्घ वृताकार (elliptical) गोला 1-2 × 1 माइक्रोन के होते हैं तथा अंकुरण होने पर कवकजाल बनाते हैं।

प्रकृति में इसकी पेरीथीसिया भी कम पायी जाती है। Drechsler, 1923, Raven, 1900 तथा Smith, 1925 ने इसका वर्णन किया। पेरीथीसिया पुराने जौ के भूसे पर बनती है जो निमग्न (submerged) अनियमित आकृति की 0.5 मि.मी. व्यास की होती है। सीटी (setae) तथा कोनिडियाफोर स्तर पर बहुत रहते हैं। ओस्टीओलर चौख समान्यतः नहीं होती है। एस्कस अर्ध-वेलनाकार 220-250 × 30-36 माइक्रोन की होती है जिसमें 8 हल्के भूरे, 3 पटवाले जिसमें बीच का उतक अधिकतर विभक्त (divided) एस्कोवीजाएँ पाये जाते हैं एस्कोवीजाएँ एक कोशीय तथा इनका अंकुरण किसी भी कोशा से हो सकता है। (Drechsler, 1923)।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार—प्राथमिक संक्रमण या तो प्रसित बीज पर कवकजाल से या एस्कोवीजाएँ जो पुराने भूसे पर बनते हैं उससे होता है। उससे बने एस्कोवीजाएँ एवं कोनिडिया बाद में अनुकूल अवस्था में संक्रमण करते रहते हैं। कवकजाल बीज के जमने के समय तरण पोषों के उत्तकों से परजीविना माध्यम स्थापित करता है। इस रोग का प्रभाव सम्पूर्ण पोषों पर होता है अतः यह एक दैहिक रोग है। द्वितीयक संक्रमण रोगी पोषों पर प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया हवा में उड़कर नये पोषों को संक्रमित कर देते हैं।

इसके अलावा यह रोग जगली जौ घास हॉरडिडम मूरीनम (Hordeum murinum) पर भी पाया जाता है जो सामान्यतः जो उगाये जाने वाले क्षेत्रों में उपस्थित रहती है अतः संक्रमण का यह एक स्थिर (constant) साधन है। कठकवक भी भरी हुई पत्तियों पर सड़ियों में पाये जाते हैं जो चसना में कोनिडिया उत्पन्न कर देते हैं। पेरीथीसिया प्रकृति में बहुत ही कम पायी जाती है; यदि ये ही तो द्वितीयक संक्रमण में एस्कोवीजाएँ होने का साधक होने हैं।

## पूर्वावृत्तिक कारक—

प्राथमिक संक्रमण के लिए कम भूयन तापमान 10 से 15° सेंटीग्रेड सुग्राही है तथा जब तापमान इससे अधिक हो जाता है तो इस रोग का प्रभाव दिखाई नहीं देता। प्रयोगों में जब जुलाई में इसकी बुवाई की गयी तो इसका प्रभाव नहीं पाया गया परन्तु मार्च अप्रैल की बुवाई करने पर सबसे अधिक प्रभाव होता है (Ray, 1900)।

द्वितीयक संक्रमण 8 से 330 सें. पर बहुत अधिक होता है तथा 35° से पर कृत्रिम रूप से अन्त क्रमण किये पौधों पर नहीं होता। द्वितीयक संक्रमण एवं रोग की बढ़ावार के लिए अनुकूलतम तापमान 25° से 29° सें. है (Singh, 1963)। इसके अलावा इसके संक्रमण के लिए कम से कम 5 घण्टे का नम (moist) समय होना चाहिए। अनुकूलतम संक्रमण के लिये नम समय 10 से 30 घण्टे के बीच होना चाहिये (Singh, 1963)। साथ ही 10 दिन पुराने अन्तः क्रम (inoculum) में सबसे अधिक संक्रमण पाया गया तथा 20, 25 एवं 35 दिन पुराने अन्तः क्रम (inoculum) से क्रमशः संक्रमण गिरता गया (Singh, 1963)।

## रोकथाम—

- (1) बीजोपचार-बुवाई से पूर्व बीजों को 2 ग्राम प्रति किलो एथेन जी.एन. या सेरेसन से उपचारित करें।
- (2) नाइट्रोजन खाद की मात्रा कम देने पर इसका प्रकोप रूक जाता है तथा फोस्फोरस एवं पोटैश की अधिक मात्रा का प्रयोग भी अच्छा रहता है।
- (3) फसल चक्र प्रपन्नाना चाहिये।
- (4) रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

## हे. कैटेनेरियम फफूंद से उत्पन्न पत्ती अंगमारी रोग

सबसे पहले इस नये रोग का प्रकोप जो की फसल पर धोली (Dholi) में 1969 में देखा गया (Misra et al; 1971)। इस रोग का प्रभाव दो माह की फसल के पश्चात् ही होता है। पौधों की पत्तियाँ (barnes) अवस्था ही अधिकतर प्रभावित होती हैं। फलक (lamina) पर चाकलेट भूरे, बिखरे 10×4 मि. मी. आकृति के घट्टे दिखाई देते हैं। धीरे धीरे ये घट्टे आपस में मिल जाते हैं जिसकी कोई स्पष्ट आकृति नहीं होती है। लक्षण बीच से प्रारम्भ होते हैं तथा वह मिरे से नीचे की ओर बढ़ते रहते हैं। उग्र अवस्था में सम्पूर्ण पत्ती झूलती हुई दिखाई देती है तथा सूखे भूसे (straw) की तरह गिर जाती है (Misra et al; 1971)। पत्ती झूलने के कारण ही इस रोग का नाम अंगमारी रोग रखा गया है। कवक हे. कैटेनेरियम (H. catenarium Drechs) का प्रयोगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो

कोनिडियोफोर पर बमते हैं। कोनिडियोफोर कुछ जैतुनी, साधारण सीधे पंखरन्ध्र से प्रकेले या 2 से 3 के गुच्छों में बाहर आते हैं। कोनिडियोफोर 62-40-212·16 × 12·48 माइक्रोन के होते हैं (Misra et al, 1971)। कोनिडिया हल्के पीले, 1 से 7 पटयुक्त, अर्धदीर्घवर्त 46·80-136·28 × 12·48-20·28 माइक्रोन 2 शीर्ष (apical) कोशिका दीर्घित (elongated) तथा 2 से 3 की जंजीर में होते हैं (Misra et al, 1971)। इनका प्रकुरण जनित नलिका द्वारा होता है।

फफूंद की वृद्धि के लिये 28° सें. अनुकूलतम तापमान है तथा 35° सें. पर वृद्धि नहीं होती। 6·8 से 7·2 पी. एच. मान फफूंद की वृद्धि के लिये अनुकूलतम है। (Misra et al, 1971)।

इस रोग की रोकथाम हेतु बीजों को कार्बनिक पारावर्गी रसायनों से उपचारित करना चाहिये तथा रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लाने चाहिये। हिमाचल, हिमालया, Np Hyb 4 (D) इस फफूंद से प्रतिरक्षक, B G 42, K 18, बहाइट ब्यूटी C N 292, E B 299, E B 310, H. P 13 भरली बारले, अफगानिस्तान 17, अफगानिस्तान 19 ही इससे प्रतिरोधी पायी गयी (Misra and Om Prakash, 1972)। इन किस्मों को प्रतिरोधी प्रदाय के रूप में काम ली जा सकती हैं।

### प्यूजेरियम अंगमारी (Fusarium blight)

प्यूजेरियम अंगमारी से भी काफी नुकसान होता है। हमारे यहां प्यूजेरियम एवेनेसियम (*F. avenaceum*), फ. कलमोरम (*F. culmorum*) की जातियां पायी जाती हैं तथा पश्चिम एव मध्य अमेरिका में जिबरेला जी (*Gibberella zeae*) से विशेष नुकसान होता है। स्नाइडर एवं हेनसन (Snyder and Hansen, 1945) के अनुसार तीनो जातियां प्यूजेरियम रोजियम एव सिरिऐलिस (*F. roseum* B. *cerealis* (Lk.) Snyder and Hansen) की ही किस्में (varieties) हैं।

संश्लेषण—बीजांकुर के आधार पर जमीन के ऊपर गहरे भूरे घतस्थल पाये जाते हैं तथा पोषा तीसरी चौथी पत्ती की अवस्था में सूख जाता है। भूलसे दाने (kernels) सिकुड़े (shriveled) एवं अन्न में हल्के होते हैं। प्रसित दाने (kernels) में एक ऐसा पदार्थ भी होता है जिससे सूगर, कुरी एवं आदिमियों में उग्र इमेसिस (emesis) हो जाता है। स्पाइक (spikes) बोन रह जाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—यह रोग प्यूजेरियम एवेनेसियम (*F. avenaceum* (Fr.) Sacc) फ. कलमोरम (*F. culmorum* (WG. Sm Sacc) नामक फफूंद से उत्पन्न होती है। यह एक बैक्टीरियल परजीवी है। कृष्णजास रंगहीन, आसामुक्त होता है। अक्षयय वृद्ध तेजी से बाहिनी उत्तरो

मे बढ़ते हैं तथा कवकजाल वाहिनी उत्तकों में भरकर एकत्र हो जाता है जिसके फलस्वरूप वाहिनी उत्तकों बन्द हो जाती हैं तथा सम्पूर्ण पानी व अन्य खनिज तत्वों प्रादि का ऊपर चढना बन्द हो जाता है, जिसके फलस्वरूप पौधा मुरझा जाता है। प्रतैगिक जनन माइक्रोकोनिडिया एवं मेक्रोकोनिडिया द्वारा होता है।

**वार्षिक आवर्तन**—यह एक मृदुद फफूंद है जो जीवित पोषक की अनुपस्थिति में मृमि के अन्दर मृतोपजीवी के रूप में रहती है। पौधों में सक्रमण माइक्रोकोनिडिया एवं मेक्रोकोनिडिया द्वारा होता है। इन बीजाणुओं का अंकुरण होता है तो कवकजाल उत्पन्न कर देता है।

इस फ्यूजेरियम गलन (फ. एवेनेसियम) का प्रकोप तेजाबी मिट्टी में नहीं होता है तथा क्षारीय मिट्टी में पी. एच. के बढ़ने से इसका प्रकोप बढ़ता जाता है। जो एलकलीफाइट्स पौधा है। बढ़ाने से दाने की उपज कम हो जाती है अतः मिट्टी की प्रतिक्रिया 6.0 से 7.0 पी. एच. होनी चाहिये। (Baksbi, 1957)।

**रोकथाम**— (1) रोगग्रस्त पौधों को रोगमुक्त करना कठिन है अतः एक बार पौधों में रोग लग जाने पर उसे खेत से उखाड कर नष्ट कर देना चाहिये।

(2) बीजों को बुवाई से पूर्व उपचारित करना चाहिये।

(3) चूंकि इस रोग का प्रभाव क्षारीय मिट्टी में अधिक होता है अतः पी. एच. जहां 6.0-7.0 है वहां जी की बुवाई करनी चाहिये।

(4) फसल चक्र अपनाना चाहिये।

Aamodt, O.S. and W.H. Johnston (1935). Reaction of barley varieties to infection with covered smut (*Ustilago hordei*). Can. J. Res. C. 12 : 590-613.

Aberg, F. (1945). Effect of vernalization on the development of stripe in barley. *Phytopathology* 35:367-368.

Agrios, G.H. (1969) *Plant Pathology*. A code mic press New York, 629 pp.

Ahmed, S.T. (1969) Performance of barley Varieties against what rust. 2nd. All India Barley workers workshop. C.A.R.

Ahmed, S.T., V.C. Sinha and L.B. Goel (1972) Performance of Barley Varieties to rusts—*Indian Phytopath.* 25:435-438.

Ainsworth, G.C. and Kathleen Sampson (1950). *The British smuth fungi (Ustilaginales)*. The Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England. 137 p.

- Arny, D.C. (1945). Inheritance of resistance to barley stripe. *Phytopathology* 35:781-804.
- Arny, D.C. (1945a). Physiologic specialization in *Helminthosporium gramineum*. *Phytopathology* 35:571-572.
- Brown, A M (1931) Investigation of the dwarf leaf rust of Barley (*Puccinia anomala*) Rept. Dom. Botanist. 1930. Div Bot Can. Dept. Agric. 56-57.
- Drechsler- C. )1223) Some glaminicolous species of *Helminthosporium*. *Jour. Agr. Res.* 24.641-740.
- Drechsler, C. (1934) *Helminthosporium*, and a new genus *cochliobolus*. *Plytopath.* 26.676 684.
- Chinn, S.H.F. and R.C. Russel (1956). Antagonistic activity of micro-organisms in the control of barley smuts. *Canad. Jour. Agric. Sci.* 36:1-7.
- Christensen. J.J. and T.W. Graham (1930). Physiologic specialization and variation in *Helminthosporium gramineum* Rab. *Minx. Agr Exp. Sta. Tech. Bul.* 95:1-40.
- D. Oliveira, B. (1937) Brown rust of wild species of *Hordeum*. *Rev. Aglon Lisbo* 25(3):230-234
- D' Oliveira, B. (1939) Studies on *Puccinia anomala* Rust I. Physiologic recess of cultivated barleys. *Ann. App. Biol.* 15(1):56-82.
- Faris, J.A. (1924). Factors influencing the infection of *Hordeum sativum* by *Ustilago hordei*. *Amer. Jour. Bot.* 11:189-213.
- Faris, J.A. (1924b) Physiologic specialization of *Ustilago hordei*. *Phytopathology* 14:537-557.
- Fezer, K.D. (1959). Survival of loose smut in barley seed. *Plant Disease Reporter* 43:1287.
- Grewal, J.S. and Dharam Vir (1964). Efficacy of different fungicides. VIII. Field trials for the control of covered smut of barley (*Ustilago hordei*). *Indian Phytopath.* 17.
- Hey, A. (1931) Beitrage zur Specialisierung des. Gerstenzwer grostes, *Puccinia simplex*. Erikss it Henn. *Arab Biol. T. Reichsanst Ffir Land and Forstw.* 19 (3)227-161.
- Hebert, T.T. (1955). A new method of controlling loose smut of barley. *Plant Disease Reporter* 39:20-22.



- Hebert, T.T. (1956). Mode of the action of the wet anaerobic storage treatment for the control of loose smut of barley. *Phytopathology* 46:14.
- Hirschohn, J. (1933) Dos royas de la cebada, nuevas para la Argentina. *Rev. Fac. Argon Univ. Hac la Plata* 19(3):390-97
- Johnson, J. (1925). Studies in the pathogenicity and Physiology of *Helminthosporium gramineum* Rabh. *Phytopathology*. 15: 797-804.
- Joshi, L.M., D.P. Misra, K.R. Srikantiah, V.C. Lele and D. Kak (1959) Studies in *Puccinia hordei* the leaf rust of barley in India. *Indian Phytopathology* 12:69-75.
- Joshi, L.M., R. Prasada and L.B. Goel (1956) Studies on *Puccinia hordei* I. Physiologic specialization and screening of Varieties. *Indian Phytopathology* 18:267-273.
- Kavanagh, T. (1961). Temperature in relation to loose smut in barley and wheat. *Phytopathology* 21:189-193.
- Kavanagh, T. and D.L. Mumford (1960). Modification and adaptation of Popp's technique to routine detection of *Ustilago nuda* in barley embryo. *Plant Disease Reporter* 44:591.
- Könzák, C.F. (1953). Inheritance of resistance in barley to physiologic races of *Ustilago nuda*. *Phytopathology* 43:369-375.
- Lambert, J.W. (1960) Resistance of barley Varieties. 15. *Agron J.* 52: 661-662.
- Leben, C. and D.C. Arny (1954). Soaking treatment for the control of loose smut of barley. *Phytopathology* 44:329-330.
- Leukel, R.W. (1936). The present status of seed treatments with special reference to cereals. *Botan. Rev.* 2:498-527.
- Leukel, R.W. (1936a). Factors influencing infection of barley by loose smut. *Phytopathology* 26: 630-642.
- Levine, M.H. and W.J. Cherewick. (1952) Studies on dwarf leaf rust of barley. *Tech Bull. D.S.P.A.*-1056.
- Main S.E.B. (1926) studies in rust resistance. *Jour Heridity* 17(9):313-325.
- Macers, R.C.F. and Van Den Driessche (1966) yellow rust of barley in England 1961-65. *J. Agric. Sci Camb* 57:255-265.

- Malik, M M.S. and  
 ley by loose smut  
 loose smut in  
 formation in nature and in culture. Trans. Brit. Mycol. Soc. 43:117-126.
- Mathur, R.S. et. al. (1960) : Resistance of barley varieties to loose smut *Ustilago nuda* and covered smut (*Ustilago hordei*) in Uttar Pradesh. *Curr. Sci.* 29:280-281.
- Mc Fodder, P.R (1951). Seed size and loose smut of barley. *Can. J.Pl.Sci.* 40:611-615.
- Mehta, P.R. (1951). Covered smut of barley and its control, *Agric. & Animal Husb. Uttar Pradesh*, 2:3-7.
- Mehta, P.R., B. Singh and S.C. Mathur (1953), Varietal reaction to covered smut of barley. *Sci. and Cult.* 19: 262-263.
- Mehta, P.R., B. Singh and S.C. Mathur (1953) . Varietal reaction of stripe disease of barley. *Sci. & Cult.* 19:152.
- Mitra, M. (1935). Helminthosporium diseases of barley and their control. *Indian J. Agric. Sci.* 5:499.
- Mundkur, B.B. (1934) Some preliminary feeding experiments with Scabby barley. *Phytopathology*, 24:1237-1243.
- Newton, M. and T. Johnson (1936) Stripe rust *Puccinia glumarum* in Canada, *Canadian J. Res. C* 14:89-108.
- Nishikado, Y. (1929) Studies on the Helminthosporium disease graminæ in Japan. *Ber. Ohara Inst. Landw. Forsch.* 4:111-126.
- Noack, F. (1905) : *Helymintho sporium gramineum* and *Pleospora trichostoma*. *Zeitscher, Pflanzenkrank.* 15:193-205.
- Misra A.P. and Om Prakash (1971) *Helminthosporium catenarium* incitant of a new leaf blight disease of barley in India. *Indian Phytopathology* 24:582-583.
- Moore, M.B. (1936) A Method of inoculating wheat and barley with loose smuts *Phytopathology* 26 397-400.
- Om Prakash and A.P. Misra (1976) Barley Variety as a source of resistance to net blotch *Indian J. Mycol and Pl. Path.* 6:109-110.

- Poehlman, J.M. (1945) A Simple method inoculating barley of with loose smut. *Phytopathology* 35 : 640-644.
- Popp, W. (1951) Infection in seeds and seedlings of wheat and Barley in relation to development of loose smut. *Phytopathology* 41 : 261-275.
- Popp, W. (1955) A Comparative study of spore germination of *Ustilago tritici* and *Ustilago nuda*. *Phytopathology*, 45 . 585-590.
- Popp, W. (1959) A new approach to the embryo test for predicting loose smut of wheat in adult plants. *Phytopathology* 49 : 75-77.
- Popp, W. and W.J Chercwick (1953) An improved method of inoculating seeds of oats and barley with smut. *Phytopathology* 44 : 697-699.
- Porter, R.H. (1956). Seed treatment tests for control of barley loose smut. *Plant Disease Reporter* 40 : 106-111.
- Prasada, R., V C. Lele, L.M. Joshi, S. Singh. M.M. Payak, D.P. Misra, G. Swarup, L B. Goel, G. Krishna, and S K. Sharma (1966) Occurrence of Physiologic races of Wheat and barley rusts in India during 1957-62. *Indian Phytopathology* 18 : 84-85.
- Roane, C.W. (1962) Inheritance of reaction to *Puccinia hordei* in barley Genes for resistance among north American race differentiating varieties. *Phytopathology* 52 : 1288-1295.
- Rodenheiser, H.A.C. (1926) Physiologic specialization of *Ustilago nuda* and *Ustilago tritici* *Phytopathology* 16 : 1001-1007.
- Russell, R.C. (1950). A study of the hot water treatment of barley for the control of loose smut, *Ustilago nuda*. *Sci. Agric.* 30 : 303-315.
- Russell, R.C. (1950a.) The whole embryo method of testing barley for loose smut as routine test. *Sci. Agric.* 30 : 361.
- Russell, R.C. (1953). The drowning treatment for loose smut of barley. *Proc. Canad. Phytopath. Soc.* 20 : 21.
- Russell, R.C. and S H.F. Chinn (1958). The salt water soak treatment for the control of loose smut of barley. *Plant Disease Reporter* 42 : 618-621.

- Russell, R.C. and L.E. Tyner (1954). The influence of temperature on the time required to control loose smut of barley by means of Spergon or water soak treatment. *Can. J. Agric. Sci.* 34 : 533-538.
- Schaller, C.W. (1949) Inheritance of resistance to loose smut *Ustilago nuda* in barley. *Phytopath.* 39 : 959-979.
- .... (1951) The effect of mildew and scald infection on yield and quality of barley. *Agron. Jour* 43 : 183-188.
- ... (1955) Inheritance of resistance to net blotch of barley. *Phytopath* 45 : 174-176.
- Schropp, W. (1940) Bor and Gramineen. *Forschungs dienst* 10 138-160.
- Semeniuk, W., and J.G, Ross. (1942) Relation of loose smut to yield of barley. *Can. Jour Research C* 20 : 491-500.
- Shands, H.L. (1934) Temperature studies on stripe of barley. *Phytopath* 24 : 362-383.
- Shands, H.L. and D.C. ARNY. (1944) Stripe reaction of spring barley varieties. *Phytopath.* 34 : 572-585.
- Shands, H.L. and J.G. DICKSON. (1934) Variation in hyphal tip cultures from conidia of *Helminthosporium gramineum*. *Phytopath.* 24 : 559-560.
- Shands, H.L. and C.W SCHALLER. (1946). Response of Spring barley varieties to floral loose smut inoculation. *Phytopath.* 36 : 534-548.
- Shands, R.G. (1939) Chevron, a barley variety resistant to stem rust and other diseases. *Phytopath.* 39 : 209-211.
- Shands, R.G. (1942). An apparent linkage of resistance to loose smut and stem rust in barley. *Jour Am. Soc., Agron.* 38 : 690-692.
- Simmonds. P.M. (1946), Detection of the loose smut fungi in embryos of barley and wheat. *Sci. Agr.* 26 : 51-58.
- Smith, G. (1900), The haustoria of the Erysiphanceae. *Bot. Gaz.* 29 : 153-184.
- Smith, L. (1951). Cytology and genetics of barley. *Bot. Rev.* 17 : 1-51, 133-202.

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

Smith, L. and J M. Rattrau (1930). Net blotch, spot blotch and leaf stripe diseases of barley in South Africa. South African Jour. Sci. 27 : 341-351.

Tapke, V.F. (1937). Physiologic races of *Ustilago hordei*. Jour Agr. Res 55 : 692

.....(1943) Occurrence, identification, and species validity of the barley loose smuts, *Ustilago nuda* and *U. mediana*. Phytopathology 33 : 194-209

.... (1943). Physiologic races of *Ustilago nigra* Phytopathology 33 : 324-327

Shrivastava, S.N. and D P Srivastava (1976) Resistance of barley varieties to covered smut Indian Phytopath 29 : 319.

Singh, R.S. (1968) Plant disease 2nd ed. Oxford and IBH Publishing Co Calcutta 494 pp.

Tisdale, W.H. and V.F Tapke (1924) Infection of barley by *Ustilago nuda* through seed inoculation. Jour Agr. Res 29 : 263-287.

Tabke, V.F. (1931). Influence of humidity on floral infection of wheat and barley by loose smut. Jour. Agr Res 43 : 503-516.

Tapke, V.F. (1935). An effective and easily applied method of inoculating seed barley with covered smut Phytopathology 25 : 1038-1039

Tapke, V.F. (1937). Physiologic races of *Ustilago hordei*. Jour. Agr. Res. 55 : 683-692.

Tapke, V.F. (1937). Seasonal cycle of *Ustilago hordei*. Phytopathology 27 : 141.

Tapke, V.F. (1939). Influence of environments after seeding emergence on loose smut of oats and covered smut of barley. Phytopathology 29 : 22-23.

Tapke, V.E. (1940). Pre-emergence and post-emergence factors that influence the infection of barley by covered smut and *nigra* loose smut. Phytopathology 30 : 23.

Tapke, V.F. (1945) New Physiologic races of *Ustilago hordei* Phytopathology 35 : 970-976.

- Tapke, V.F. (1948). Environments and the cereal smuts. *Botan. Rev.* 14 : 359-412.
- Tapke, V.F. (1952). Further studies on environments after seedling emergence and other factors that influence the incidence of barley covered smut. *Phytopathology* 42:117-118.
- Tyagi, P.D. (1964) Metabolites of *Helminthosporium* spp. in relation to disease. *Indian Phytopath. Soc. Bull* 2:73-82.
- Tyner, L.E. (1951). Control of loose smut of barley by chemical and physical treatments. *Sci. Agr.* 31:187-192.
- Tyner, L.E. (1952). The control of loose smut of barley (*Ustilaginoidae*) by spergon SL. *Phytopathology* 42:476.
- Tyner, L.E. (1953). The control of loose smut of barley and wheat by spergon and by soaking in water at room temperature. *Phytopathology* 43: 313-316.
- Tyner, L.E. (1957). Factors influencing the elimination of loose smut of barley by water soak treatment. *Phytopathology* 47: 420-422.
- Tyner, L.E. (1962). Effect of cyanide in anaerobic treatment of barley for control of loose smut. *Phytopathology* 52: 1228-1229.
- Tyner, L.E. and R.C. Russell (1952). Control of loose smut, in barley by terachloro-(para-benzene) (spergon SL). *Plant Disease Reporter* 36:180-181.
- Vasudeva, R.S., L.M. Joshi and K.R. Sreekantiah (1960) Physiologic specialization in *Puccinia hordei*. *Indian Phytopathology* 13:66-67.
- Vasudeva, R.S., L.M. Joshi and V.C. Lele (1953). Susceptibility of some grasses to cereal rusts. *Indian Phytopath* 6(1): 39-46.
- Vasudeva, R.S. and M.R.S. Iyenger (1950). Control of loose smut of barley. *Curr. Sci.* 19:218-219.
- Vasudeva, R.S., R. Prasad, V.C. Lele, L.M. Joshi, D.P. Misra and M.H. Rao (1961). Distribution and prevalence of physiologic races of wheat and barley rust in India during 1952-57. *Indian Phytopathology* 14:61-76.

- Waterhouse, W.L. (1927). Studies in the inheritance of leaf rust, *Puccinia anomala* Rostr in crosses of barley. Jour Proc. Roy. Soc. N S. Wales. 61:218-247.
- Weaver, J.C. (1943). Climatic relations of American barley production. Geograph. Rev. 33:569-588.
- Wehmeyer, L.F. (1949). Studies in the Genus *Pleospora*. I Myco-logia 41:565-593.
- Yarwood, C.E. (1934). Effect of mildew and rust infection on dry weight and respiration of excised clover leaflets. Jour Agr. Res. 49:549-558.
- .....(1936). Tolerance of *Erysiphe polygoni* and certain other powdery mildews to low humidity. Phytopathology 26:845-859.



## (ग) धान की फसल के रोग

(Diseases of Paddy Crop)

धान भारत के पूर्वी, दक्षिणी एवं दक्षिण-पश्चिम भाग के लोगों का मुख्य भोजन है, परन्तु इसकी खेती सभी राज्यों में की जाती है। हमारे देश के लगभग 8 करोड़ 80 लाख एकड़ भूमि में धान की खेती होती है जिससे लगभग 2 करोड़ 70 लाख टन चावल प्रति वर्ष पैदा होता है। धान की फसल में विभिन्न प्रकार के मौसम में अपने को अनुकूल बनाने की व्यापक क्षमता है, इसी कारण संसार के पर्याप्त भू-भाग पर इसकी खेती होती है। धान की कम पैदावार के घने कारणों में से एक प्रमुख कारण धान के रोग हैं। धान का ब्लास्ट एवं पत्ती भ्रंगमारी रोग विश्व के धान उत्पादक प्रायः सभी क्षेत्रों में पाया जाता है, तथा कभी कभी महामारी का रूप भी धारण कर लेता है। धान की फसल पर फफूँदियों से मुख्य रूप से लगने वाले रोग इस प्रकार हैं।

- (1) ब्लास्ट (blast)
- (2) पत्ती भ्रंगमारी (leaf blight)
- (3) तना गलन (stem rot)
- (4) पद गलन (foot rot)
- (5) बन्ट (bunt)
- (6) पात क'ड़ (leaf smut)
- (7) मिथ्या क'ड़ (false smut)
- (8) बीजांकुर भ्रंगमारी (seedling blight)

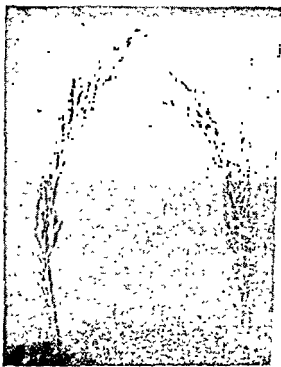
### ब्लास्ट (BLAST)

धान (paddy) की फसल का ब्लास्ट एक महत्त्वपूर्ण रोग है, जिसका प्रकोप लगभग सभी धान उगाये जाने वाले देशों में होता है। सर्व प्रथम इस रोग का प्रकोप 1704 में जापान में देखा गया तथा रोगकारक जीव का वर्णन 1891 में इटली में कैवरा (Cavara) ने किया। 80 देशों से इसके होने के संकेत मिले हैं परन्तु जापान, तैवान, अमेरिका, भारत आदि देशों में इसका अधिक प्रकोप होता है। भारत में सर्व-प्रथम मद्रास के तिरुचौर जिले में 1918 में इसका प्रकोप देखा गया।



दक्षिण भारत में इसका प्रकोप अधिक होता है क्योंकि ठण्डे म्हातों पर मौसम में अधिक नमी रहती है। आन्ध्र प्रदेश, मद्रास, केरल, बम्बई, उड़ीसा एवं काश्मीर में विशेषतः इससे हानि देखी गयी। कई वर्ष यह रोग व्यापक रूप से भी फैला जिसके कारण दो तिहाई (2/3) उपज तक कम हुई। (Kulkarani, 1959)। पद्मनाभन (1959) के अनुसार 75 प्र. श. तक हानि इस रोग से ही सकती है। श्री कान्तिया (Shri Kantaiya, 1969) ने मैसूर में 75 प्र. श. तक का नुकसान इस रोग में देखा। घाना में (Ghana) में 30 से 90 प्र. श. तक का नुकसान देखा गया है (Bise ssas, 1965)।

लक्षण (Symptoms)—पौधे के सभी वायव्य (aerial) भाग इस रोग से प्रभावित होते हैं परन्तु पत्तों फलक (leaf blade) एवं गर्दन (neck) पर लक्षण अच्छी तरह दृष्टिगोचर होते हैं। पत्तोंछिद (leaf sheaths) पुष्पक्रम अक्ष (rachis) सघि स्तम्भ (culm) के जोड़ एवं तुष निपत्र (glumes) भी इससे अधिक प्रभावित



( चित्र 2 ग. 1 ) घान का ब्लास्ट रोग

होते हैं (चित्र 2 ग. 1)। सर्व प्रथम पत्तियों पर 1 मि. मि. व्यास के नीले नीले रंग के धब्बे बनते हैं। पुरानी पत्तियों पर ये धब्बे गोल होते हैं तथा नई पत्तियों पर बेतरतीब

से फैले रहते हैं। घब्रो के बीच का हिस्सा ऐसा प्रतीत होता है कि जैसे पानी से भिगोया गया हो। घब्रो के किनारे करघई रंग के हो जाते हैं तथा धीरे-धीरे सूखे भूसे रंग के प्रतीत होते हैं। जब बहुत से घबरे आपस में मिल जाते हैं पत्तियां भड़ जाती हैं। पौधशाला (nursery) में बीजांकुर की पत्तियों पर सबसे अधिक घबरे बनते हैं तथा अधिक प्रभावित पौधा पूर्ण रूप से मर जाता है। सबसे अधिक नुकसान इस रोग से उस समय होता है जबकि फूल तने (flowering stem) के गर्दन के भाग पर हो। ब्लास्ट के क्षत स्थल (lesion) सबसे ऊपरी या उसके पास वाली गांठ (node) पर भूरे वृत्तिक्षयी बन जाते हैं जो बाद में काले पड़ जाते हैं। जब बालियां निकल रही हों उस समय भी गर्दन की उतिका (neck tissue) सबसे प्रभावित होती है।

तने से नीचे की गांठ इससे प्रभावित होकर काली पड़ जाती है तथा मड़ने लगती है। सधि स्तम्भ भासानी से अलग किया जा सकता है तथा वह स्थान काला दिखाई पड़ता है। भूरे से काले घबरे पुष्प क्रम एवं तुप निपत्र पर भी बनते हैं।

रोग ग्रसित बीज उगते नहीं हैं तथा जमीन के भीतर ही सड़ जाते हैं। यदि ग्रसित बीज से पौध तैयार हो भी जाये तो 2-3 सप्ताह बाद पत्तियों में पीलापन पड़ना प्रारम्भ हो जाता है। तने का ऊपरी भाग सिकुड़ जाता है तथा फफूँद के कवकजात से ढका रहता है। गर्दन (जहाँ से बाली निकलती है) का रंग नीला हो जाता है जो कि बाद में काला पड़ जाता है। बाली को शाम्बाएँ गिरने लगती है तथा दाने हल्के पड़ते हैं एवं उनका रंग भी काला पड़ जाता है।

रोग का प्रभाव यदि बालियों में दाने निकलने के बाद हो तो फसल को अधिक हानि नहीं पहुँचती है। उष्ण कटिबन्ध (tropics) देशों में सबसे अधिक नुकसान बीजांकुर अवस्था एवं पुष्प निकलने के बाद गर्दन सड़ने के कारण, तथा शीतोष्ण (temperate) देशों में प्ररोहण (tillering) के समय सबसे अधिक नुकसान होता है। गांगुली (Ganguly, 1954), ने बताया कि धान का पौधा इस फफूँद से तीन अवस्था में प्रभावित रहता है—(1) बीजांकुर अवस्था (2) प्ररोहण अवस्था रोपण के 15 से 20 दिन बाद (3) बाल निकलने की अवस्था।

हेतुकी एम जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग पिरीकुलेरिया घोरिडजी (piricularia oryzae) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है।

सामानार्थक (Synonyms) पिरीकुलेरिया ग्रीसाई (Piricularia grisea) (Cke) कवकजात पटयुक्त, शाष्पीय तथा बहुकेन्द्रिक होता है। धार्मिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोकोर के सिरे पर बनते हैं कोनिडिया साधारणतः बहुत कम शाष्पीय, धूमर पटयुक्त बेचनाकार होते हैं। इनका जनन अर्धाय (terminal) होता है। परिपक्व होने पर ये नाशपानी के ढाकार के (ovate) बहुकेन्द्रिक 2 पटयुक्त तथा शीर्ष नुकीला होता है जो प्रजाति पर निर्भर करता है। कोनिडिया का संकुरण कई जनित नविकाओं द्वारा होता है।

कठ-कवक (seclerotia) तथा क्लोमाईडोबीजाणु भी इस फफूंद से बनते हैं (पदमनाभन, 1965)। इस फफूंद द्वारा एक विषैला पदार्थ पिरिकुलेरीन भी उत्पन्न होता है, जो अधिक मात्रा में पोपक के लिये हानिकारक है, परन्तु अधिक अवमिश्रण (dilution) पर स्वयं भी उत्तेजक (stimulatory) होता है (Brawn and Priestle, 1959)। इस विषैले पदार्थ के अलावा यह फफूंद पेक्टोब्रोनाइटिक प्रक्रिया भी उत्पन्न करती है, जिसके अलावा कोशिका भित्ति के भंग होने (break down) में बड़ी सहायता मिलती है (Mahadevan, 1957)।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—

यह रोग बीजोद्भ (seed borne) तथा मृदुद्भ (soil borne) है। कतकरनी (1959) के अनुसार पादप व्याप्त (epiphytotic) ग्रसित बीज द्वारा ही नहीं परन्तु रोग के पोषिताग्रो तथा ग्रसित भूमि द्वारा भी आवर्तन हो सकता है। इसके वार्षिक-आवर्तन के बारे में अलग अलग मत हैं। मैदानी इलाकों में घास पोपकों (grass-hosts) सापार्षिक पोषकों तथा जल्दी बोयी जाने वाली धान की फसल पर कोनिडिया हवा द्वारा उड़कर पहुँच जाते हैं, तथा वे संक्रमण कर रोग को तेजी से फैला देते हैं। दक्षिण भारत में मुख्यतः रोगकारक जीव भूमि में जीवित रहता है। सापार्षिक पोषक जिन पर कि इस फफूंद के होने के संकेत मिले हैं, वह इस प्रकार हैं— गन्ना (De Gutierrez, 1954) मिटेरिया इन्टरमिडिया (Panwar and Kulkarni, 1954) डीजीटेरिया - मारजिनेटा, डिनेब्रा रिट्रोपलेक्सा, पेनीकम रिपेन्स, पेनीकम प्रॉलीफरम, लेरसिया हेक्सण्डा, बेचीरगरिया म्यूटिका, एरण्डोडीनेक्स प्रादि (पदमनाभन, 1965)। अधिक ऊँचाई (1500 फीट समुद्र सतह के ऊपर) पर डी-मारजिनेटा पाया जाता है, जहाँ पर से संभवतः इस रोग का प्रसार मुख्यतः होता है। इटो (Ito, 1932) ने प्रदर्शित किया कि ग्लास्ट से ग्रसित भूसे को खुले खेत में इकट्ठा करके रखा जाये तो रोग कारक जीव नष्ट हो जाता है। सूखे हालत (dry-condition) में फफूंद का कवकजात 1 से 2 साल तक खेत में जीवित (survive) रह सकता है परन्तु नमी होने पर एक जीवाणुधो की प्रक्रिया से मिट्टी में नष्ट हो जाता है।

केनार्ड (Kennard, 1965) ने ब्रिटिश घाना में। मोंगधीमाई (Moangh-thimy, 1964) ने विएटनाम में तथा सोकोलोवा (Sokolova, 1964) ने रुम में बीजोद्भ होने के संकेत भी दिये। सुजुकी (Sujuki, 1934) ने बताया कि यह फफूंद भ्रूण की उत्तिका में भ्रूण की ग्रान परत (Endosperm bran layer) तुप निपत्र तथा इसके नीचे एवं दोनों में उपस्थित रहती है। भारत में बीजोद्भ होने की कम सम्भावना है क्योंकि जब बीज मैदानी भाग में जून जुलाई में बोया जाता है तब अधिक तापक्रम होने के कारण रोग उत्पन्न नहीं हो पाता है, तथा भूमि के सतह पर भी 19 दिन से ज्यादा इम परजीवी के रहने की सम्भावना नहीं है क्योंकि भूमि में

ग्रन्थ परजीवी जैसे स्ट्रुटोमाइसीज ग्रीसीयस, स. फ्लेविग्रोलस के उपस्थित रहने के कारण यह जीवित नहीं रह पाता है (Apparao, 1965)। अतः हमारे यहाँ डमके याधिक प्रावर्तन में सापारिषक पोषक तथा जल्दी बोई हुई धान बहुत सहायक होती है। पदमानाभन् (1965) के अनुसार यह फफूँद सदियों में प्रसिद्ध धान के भूम में जीवित रहती है तथा अप्रैल के माह में बहुत अधिक मात्रा में कोनिडिया बन जाते हैं वहाँ से कोनिडिया हवा द्वारा उड़कर फसल को संक्रमित कर देते हैं। एक क्षत स्थल (Lesion) से 4,5000 कोनिडिया तक एक रात्रि में बन सकते हैं। परिमुक्त (Litterated) कोनिडिया ऊपर की तरफ सनपन धारा (convection currents) से जाते हैं तथा वहाँ से फिर हवा द्वारा उनका विकीर्णन होता है। जापान में हुए अनुसंधानों से पता चला है कि कोनिडिया 25 मी. ऊपर तक लिफ्ट (Lift) किये जा सकते हैं तथा क्षैतिज (horizontally) की ओर 20 कि.मी. तक जा सकते हैं। हवाई जहाज में 2,900 मी. के ऊपर भी कोनिडिया को स्लाइड पर पकड़े गये (tapped) हैं। जिन पौधों की पत्तियाँ खड़ी शलत (vertical position) में होती हैं, उनमें क्षैतिज स्थिति (Horizontal position) की अपेक्षाकृत बीजाणु कम पकड़े जाते हैं।

बलेमाइडोबीजाणु एवं कठ-कवक (Sclerotia) भी यदि प्रकृति में बनने लगे तो वे वर्ष स्याई करने में सहायक हो सकते हैं। लैंगिक अवस्था की उपस्थिति के बारे में भी अभी तक कोई ठोस प्रमाण नहीं है परन्तु यदि कभी अवस्था पायी जाये तो हो सकता कि यह रोग इनके द्वारा ही विरस्यार्थ करता है।

पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing factors)—कोनिडिया के उत्पन्न होने के लिए उच्चतम तापक्रम एवं नमी का होना बहुत जरूरी है। रामकृष्णा (Ramakrishna, 1948) के अनुसार इस फफूँद की वृद्धि के लिए अनुकूलतम तापमान 30° से. है। अये (Abe, 1933) एवं हेमी तथा इमूरा (Hemmi and Imura, 1939) ने बताया कि कोनिडिया 88% में कम प्रापेक्षिक आर्द्रता पर नहीं बनते हैं; इसी कारण कोनिडिया सबसे अधिक सुबह के समय उत्पन्न होते हैं। पदमनाभन (1968) ने बताया 20-25° से. का न्यूनतम तापमान एवं 90 प्रतिशत से अधिक प्रापेक्षिक आर्द्रता सुबह के समय होना इस रोग के लिए अनुकूल है, जब यह अवस्था 2-4 दिन या ज्यादा रहती है, तो इस रोग के होने का अन्देश कर सकते हैं। 20° से. रात्रि का तापक्रम प्रत्यावर्ती (alternating) दिन के तापक्रम 30° से. पर निश्चित प्रदीप्ति (Fixed illumination) पर 14 घण्टे तथा 10 घण्टे अन्धेरे का समय होना इस रोग की बढ़वार के लिए बहुत ही अनुकूल है। जब पौधे 26° से. या इससे अधिक रात्रि के तापक्रम पर उगाये जाते हैं तो सत्रमण बहून ही कम होता है। (Suryanarayana, 1958)। रात्रि का कम तापक्रम धान की बढ़वार के साथ होना इस फफूँद की वृद्धि के लिए अनुकूल है।

रामलिंगम (Ramlingam, 1966) ने बताया की दक्षिण भारत में कोनिडिया बनते हैं तथा सबसे अधिक मुख्य फसल में सुबह 4 बजे तथा द्वितीय फसल में (secondary crop) सुबह 6 बजे बनते हैं। रात्रि में इनका सबसे अधिक विकीरण होता है, जबकि तापमान 25-27° में तथा आपेक्षिक आर्द्रता 86 से 98 प्रतिशत हो। सूर्यनारायण (1963) के अनुसार न्यूनतम रात्रि का तापमान क्रान्तिककारक (Critical factor) है।

बीजाणुकरण सबसे अधिक जबकि परजीवी प्रकाश में उगाये जायें तब होता है। जैसे-जैसे प्रकाश की तीव्रता बढ़ती है, कोनिडिया अधिक मात्रा में बनते हैं। सबसे अधिक बीजाणुकरण (300-400 M/S) उस समय होता है जब प्रकाश की विभिन्न तरंग दैर्घ्य (wave length) पर इस फफूंद को उगाया जाये (Chakrabarti and Wilcoxson, 1971)।

सुब्रमनियन (Subramanian, 1967) तथा सूर्यनारायण (Suaynarayana, 1967) ने बताया कि प्रतिरोधन केवल आनुवंशिक ही नियन्त्रित (govern) नहीं होता बल्कि वातावरण पर भी निर्भर करता है। कम तापक्रम पर अवशोषण (absorption) नत्रजन पत्ती में घटनशील नत्रजन जैसे ग्लैयूटेमिन की जगह एकत्र (accumulate) होती है। इसके अलावा कम तापक्रम पर अधिक नत्रजन के खाद के प्रयोग से बहुत कम मात्रा में पत्तियों द्वारा सिलिकोन का अवशोषण (absorption) होता है। इन दोनों के कारण पौधे में प्रतिरोधन का गुण बढ़ता है। अद्यायया एव रंगास्वामी, 1952 (Adyanthaya and Rangaswami, 1952) व वोल्क तथा उनके माधियो (Volk et al; 1958) के अनुसार धान की पौधों में सिलिकोन की मात्रा प्रभाव से प्रतिलोमी में (inversely) सम्बन्ध है। माटसुयामा एवं डायमंड (Matsuyama and Diamond, 1973) के अनुसार नत्रजन खाद का प्रकिण्व प्रक्रिया से सीधा सम्बन्ध है। इसके फलस्वरूप लिगनिन एवं फिनोलिक्स की मात्रा कम हो जाती है एव रोग की मात्रा बढ़ जाती है।

पौधे की उम्र का भी प्रभाव्यता पर बहुत असर पड़ता है। प्ररोहण की अवस्था तथा उसके बाद रोपण की अवस्था सबसे अधिक प्रभाव्य है तथा जैसे-जैसे पौधे परिवर्ध होते हैं इसका प्रभाव कम होता जाता है।

उपरोक्त पर्यावरण कारक के अलावा अधिक नत्रजन का प्रयोग भी इसके लिए सुझाही है (Sundaraman, 1927; Krishnaswami, 1952, Padmanabhan, 1953, Ganguly et al; 1954, Suryanaryana, 1958, Apparao, 1964 and Padmanabhan, 1965)। पत्तियों पर जितनी अधिक नत्रजन एकत्र होगी पौधा उतना ही अधिक प्रभावित होगा। इनका एक कारण यह भी हो सकता है कि नत्रजन कम होने पर सिलिका का अवशोषण (Absorption) कम हो पाता है जिसके फलस्वरूप पौधा कम प्रभावित होता है क्योंकि जिन पौधों में नत्रजन

कम दिया जाता है उनमें सिलिका का प्रवशोषण अधिक देखा गया है फलतः पौधा प्रतिरोधी रहता है। फासफोरस एवं पोटैश का अकेले में या नाइट्रोजन के साथ मिश्रण करने पर ब्लास्ट के ऊपर कोई असर नहीं पड़ता है (KrishnaSwamy, 1952 and Ganguly et al; 1954)। प्रभाव्यपन तथा प्रतिरोधन खादों की अपेक्षा तापक्रम पर अधिक निर्भर करता है।

कायिकी प्रजातियाँ (Physiologic races)—इसफ फूँद की बहुत सी प्रजातियाँ मिली हैं जिसके फलस्वरूप प्रतिरोधी किस्मों की खोज करना कठिन है। अन्तर्राष्ट्रीय विभेदक पोषक न होने के कारण अलग-अलग जगह अलग विभेदक पोषक पर नई प्रजातियों का अध्ययन किया गया है। जापान में 13 (Goto, 1963), कोरिया में 10 (Lea and Matsumoto, 1966) सेवान में 19 (Chiu et al; 1963) कोलोम्बियों में 14, अमेरिका में 25 तथा भारत में 39 (पद्मनाभन, 68) प्रजातियाँ मालूम की गयी हैं। तदुक्त (Tadukan), टि-टेप (Te Tep) एवं जेनिथ (Zenith) किस्में भारत में पायी जानेवाली सभी प्रजातियों से प्रतिरोधी हैं। ये तीन किस्में प्रतिरोधन का गुण मिलाने के लिए हमारे यहाँ संकरण (Hybridization) के काम आती हैं।

भारत में Zenith, Lacrosse, Caloro, CI 8970 (P) CI 8970 (S), CI 5309, PI 180061, IT 201902, Wag Wag, Raminad Str. 3, Ac 1613, CR 906, Bengawen, SM 6 एवं M.A.S. किस्में प्रजातियाँ पहचानने के काम आती हैं। इनमें पहली 10 अमेरिकन तथा बाद की भारतीय किस्में हैं। चूंकि यह प्रजातियाँ हर देश में विभिन्न विभेदक पोषक पर पहचानी गयी हैं अतः इनमें कोई सीधा सम्बन्ध नहीं है।

भारत में विभिन्न जगहों पर पायी जाने वाली प्रजातियाँ

क्रमांक	क्षेत्र	राज्यों के नाम	प्रजातियाँ
1.	पश्चिमी	त्रिपुरा	आई. भार. 11 सी.]
		पश्चिमी बंगाल	आई. भार. 10, 12, 13, 22, एवं 11 बी.
		बिहार	आई. भार. 3, 8, 11 ए, 11 बी.
		उड़ीसा	11 ई, 19, 27, 28 एवं 30
2.	उत्तरी	जम्मू एवं काश्मीर	आई. भार. 5
		हिमाचल प्रदेश	आई. भार. 17
		उत्तर प्रदेश	आई. भार. 9, 13 एवं 25
		मध्य प्रदेश	आई. भार. 20
3.	पूर्वी	गुजरात	आई. भार. 14
		महाराष्ट्र	आई. भार. 11 सी. एवं 26

4. दक्षिणी	भ्रान्ध प्रदेश	भाई. भार. 1, 2, 21 एवं 29
	मद्रास	भाई. भार. 4, 6, 7, 18 एवं 23
	मैसूर	भाई. भार. 15 एवं 24

(Chakravarti et al, 1966)

इन प्रजातियों में 11 एवं 12 अमेरिका की प्रजाति 8 एवं 16 अमानुसार है तथा IR 13, 14, 15 एवं 16 अमरीकी प्रजाति 25 के जीव प्रारूप (Biotype) हो सकते हैं। इन सभी प्रजातियों से अचीअशी (Aichi Asahi) प्रभाव्य थी तथा केवल एक प्रजाति 23 से प्रतिरोधी है। ये सभी प्रजातियाँ भारतीय विभेदक पोषक S 67, Co 4, निनीधेन (Ninidhen) Co 25, CR 906 एवं 907 (काल्मिपोन के अलावा) पर पहचानी गयी हैं।

### रोकथाम (Control)

1. खेत की स्वच्छता एवं सापारिबक पोषक का उन्मूलन—सभी सापारिबक पोषिताओं को पूर्णतया नष्ट कर दें जिससे कि रोग का प्रसार न होने पाये। इसके अलावा खेत में उपस्थित सभी रोगी पौधों को भी एकत्र कर नष्ट कर दें।

2. बीजोपचार (Seed treatment)—किसी भी पारावर्गी फफूंदनाशी दवा जैसे एग्रोसैन जी. एन. (0.2%) से बीजोपचार करें। बीजों को घोल में 3 से 12 घण्टे तक बुवाई से पूर्व भिगोकर बाद में उनको छाया में सुखा दें। जापान में बीजोपचार से इस रोग की रोकथाम होने में बहुत सहायता मिली है। परन्तु हमारे यहाँ यह रोग बीजोड नहीं होने के कारण इसका विशेष महत्त्व नहीं है। फिर भी यहाँ पर यह रोग बीजोड होता है वहाँ बीजों का चयन रोग ग्रस्त खेतों से नहीं करना चाहिये। बीजों के साथ अन्य रोगों का भी संचारण होता है। अतः बीजोपचार करना लाभप्रद रहता है। कुलकर्णी (Kulkarni, 1950) ने बोर्डो मिश्रण 5 : 5 : 50, बेंकटेकृष्णही एवं डोलवी (Venkatakrishnaiah and Dolvi, 1960) ने एग्रोसैन जी.एन. 0.25% एवं श्रिमुलाचार एवं व्हाइटहेड (1971) ने कारियोफन्जीन 20 से 40 पी.पी.एम. से बीजोपचार कर इस रोग की रोकथाम की। जैन (1958) ने आधा घण्टा बीज को भिगोकर तथा बीजाकुर को शॉल कॉपर, कुपरविट एवं पैरेनोक्स (0.3%) से उपचारित करना लाभप्रद बताया।

3. छिड़काव (Spraying)—रोग के लक्षण दिखाई देते ही फफूंदनाशी दवा का छिड़काव जैसे बोर्डो मिश्रण (1%), पैरेनोक्स (0.3%), डायथेन जेट-78 (0.2%), डायथेन एम-45 (0.15%), न्यूप्रोविट (0.5%) या बेटेकाल-15 (1/2 किलो/100 लीटर पानी में) लाभकारी सिद्ध हुआ है। कारपरवर्ती फफूंदनाशी को अग्रोसैन 1 किलो/300 लीटर पानी मानव घनित कूड़े से, 125 ग्राम/80

लीटर लघु भ्रायतन फुहारन से करें। पारावर्गी फफूंदनाशी का छिड़काव भी रोक-घाम में अच्छा साबित हुआ है। सेरेसन गीला (wet) का छिड़काव अच्छा पाया गया है। पारावर्गी 27.12 ग्राम पारा/400 लीटर पानी मानव चलित फुहारन से एव 5.42 ग्राम/80 लीटर पानी लघु भ्रायतन या भरकरी घूल 27.12 ग्राम मर-करी/एकड़ के हिसाब से मुरकना भी लाभदायक सिद्ध हुआ है। नर्सरी में बुझाई के 15 दिन पश्चात् 600 से 800 मिली लीटर हिनोसान या 1.25 किलोग्राम जिराम या 2-2½ किलोग्राम डायथेन एम. 45 या 0.625 किलोग्राम सेरेसन बेट या 0.1% कासुमिन का छिड़काव भी भवश्यक करें। प्रापिक दृष्टि से एक छिड़काव बीजांकुर अवस्था में दो पत्तियों की अवस्था में तथा दो फूल बाहर निकलने के बाद करने पर संक्रमण नहीं हो पाता है। मानव चलित फुहारन से खर्चा 50.00 रु. आता है परन्तु लघु भ्रायतन फुहारन से 100.0 रु. खर्चा आता है। कई वैज्ञानिकों ने इस रोग हेतु काफी अनुसंधान कर फफूंदनाशी दवा की सिफारिशों की हैं। (Padamna-bhan, 1966), पदमनाभन आदि (Padamnabhan et al., 1956, 62, 63, 66; Vaheeduddin, 1953; Kameshwar Row et al., 1967; Fukanaga, 1963; Tandon and Verma, 1969; Abeygunawardena and Peiris, 1958).

कॉपरवर्गी फफूंदनाशी का देशी किस्मों में तो प्रयोग कर रहे हैं, परन्तु इनके पादप विषालु (phytotoxic) होने का भय रहता है, इसलिए साजकल ब्लास्ट की रोकघाम के लिये प्रतिजैविक दवायें काम में ली जा रही हैं। अनुसंधानों से पता चला है कि सिफेलोसीडीन (Yoshi, 1949, 50, 53) = इमोटिसिडीन एव एन्टी-माईसिन ए, ब्लास्टीसिडिन, ब्लास्टीमाईसिन का 20 पी.पी.एम. घोल का छिड़काव लाभदायक सिद्ध हुआ है (Misate et al., 1957)। जापान में ब्लास्टीसीडिन का इस रोग की रोकघाम हेतु बहुत प्रयोग किया जाता है। केन्द्रीय घान अनुसंधान संस्थान कटक में भी स्ट्रुट्योमाइसिज की एक जाति इसकी रोकघाम में कारगर सिद्ध हुई है। पदमनाभन (1963) ने बताया कि कटक का प्रतिजैविक तथा ब्लास्टीसी-डिन इसके रोकघाम में लाभकारी सिद्ध हुये हैं।

प्राधुनिक अनुसंधानों से यह भी पता चला है कि कासुमिन, हिनोसान, काइ-टेजीन, ड्यूटर एवं धारियोफन्जीन के भी ब्लास्ट की रोकघाम में अच्छे परिणाम मिले हैं। श्रीकान्तैया (Srikantaiya, 1969) तथा मोहन्ती एवं दास (Mohanty and Das, 1971) ने गर्दन संक्रमण के लिये हिनोसान 50% ई.सी. 1.5 मि. लीटर प्रति लीटर दवा का प्रयोग सर्वश्रेष्ठ बताया। कासुमिन 1.5 ग्राम/लीटर एवं एक ग्राम/लीटर का प्रयोग भी अच्छा रहा। इशियामा आदि, (Ishiyama et al; 1965) मोहन्ती एवं दास (Mohanty and Das 1971) एवं घवेणुनावर-



देना एवं पेरिस (Abeygunawardena and Peiris, 1958) के अनुसार कार्बनिक फफूंदनाशी दवाएं प्रकार्बनिक फफूंदनाशी दवाओं से इस रोग की रोकथाम में अच्छी पायी गई परन्तु टण्डन एवं वर्मा (1969) ने प्रकार्बनिक फफूंदनाशी दवाएं अच्छी बतायीं। उपज में हिनोसन एवं कासुमिन (1 ग्राम/लीटर) के प्रयोग से अधिक वृद्धि हुई (Srikantaiya, 1969; Ishiyama et al; 1965; Mohanty and Das, 1971)। कासुमिन का 1.5 ग्राम/लीटर के प्रयोग से उपज में अधिक वृद्धि नहीं हुई परन्तु रोग की रोकथाम में अच्छा था। संभव है कि अधिक मात्रा में इसका प्रयोग पादप विषालु हो (Mohanty and Das, 1971)। हिनोसन एवं कासुमिन के माद ड्यूटर (2.5 ग्राम /लीटर) एवं त्रिस्टेनोल (0.440 ग्राम/लीटर) अच्छे पाये गये। सुब्रमनियन एवं रामास्वामी (Subramaniam and Ramaswamy, 1975) ने ब्लास्ट की रोकथाम में कासुमिन 1 ग्राम प्रति लीटर, हिनोसन 1 मि. ली. प्रति लीटर, बेनलेट 4 ग्राम प्रति लीटर एवं डायथेन एम-45, 4 ग्राम प्रति लीटर के हिसाब से छिड़काव लाभप्रद बताया। हेगडे (1971) ने गर्दन ब्लास्ट की रोकथाम Bla-S से बहुत ही अच्छी एवं 200% उपज अधिक प्राप्त की। कानियान एवं वेंकटराव (Kanniyana and Venkata Rao, 1973) ने पत्ती पर संक्रमण कोसाइड (Kocide) से नियन्त्रित में 9.7% था जबकि बिना उपचारित में संक्रमण 42.4% रहा।

बैनोमिल, एम. एफ. 44, ड्यूटर, ब्रेस्टान एवं डेमोसन का मिट्टी को रोग के समय उपचारित करना भी इस रोग की रोकथाम में काफी लाभप्रद रहा (Galvez and Castano, 1974)। जापान में राबसाइड (Rabcide-4, 5, 6, 7-tetra chlorophalide) कासुमिन एवं हिनोसन से अच्छी रही।

फुकुनागा आदि (Fukunaga et al., 1965) ने ब्लास्टोसीडिन द्वारा 5-10 ug/ml के अनुपात से ब्लास्ट की रोकथाम की। कासुमेमाइसीन (Kasugamycin) का 20 से 30 पी.पी.एम. का छिड़काव द्वितीयक संक्रमण एवं फफूंद के बीजाणुकरण के अवरोध में अच्छा रहा (Okamoto, 1968)। टोलीडो आदि (Toledo et al., 1975) ने कासुमेमाइसीन एवं टेट्राक्नोरोफेलाइड के मिश्रण से पेनीकल (panicle) एवं पुष्पण के निकलने पर छिड़काव करने से रोग के नियन्त्रण के साथ उपज में भी काफी वृद्धि हुई। ब्लास्ट की रोकथाम में अभी विकसित काइटाजीन-पी, हिनोसन, इन्जान (Inzan) का छिड़काव भी 4 से 500 पी.पी.एम. पर लाभकारी रहा। इन सभी में काइटाजीन-पी पोषो में सबसे अधिक घसाणु (mobile) हैं (Kozaka, 1969)। 2-3 छिड़काव 450 पी.पी.एम. पर या 5-10 किसी दाने प्रति हेक्टर पानी में मिलाने से रोक नियन्त्रण सम्भव है (Yoshinaga, 1969)। दाने तीन दिन बाद सत्रिय होते हैं, तथा 5-7 दिन बाद अधिकतम सत्रिय

एवं 30 दिन तक इसका प्रभाव रहता है। (Langcake and Wickins 1975a, 1975b) ने दैहिक फफूंदनाशी का प्रयोग प्राधुनिक अनुसंधान में अच्छा बताया।

इसके अलावा पौध की रोपाई करते समय 0.2% फाईटोलान के घोल में 10 मिनट तक डुबो लेना उपयुक्त रहता है।

4. उचित खाद का प्रयोग (Proper use of manure)—अधिक नम्रजन का प्रयोग इसके लिये सुग्राही है अतः प्रभाष्य किस्मों में तो 30 किलो ग्राम नम्रजन प्रति एकड़ से अधिक नहीं देना चाहिये। जापान में सिलिका को मिट्टी में मिलाने पर भी रोकधाम में बहुत सहायता मिली है। फास्फोरस एवं पोटैश का प्रभाव्यपन एवं प्रतिरोधन पर कोई असर नहीं पड़ता है।

5. उचित समय पर बुवाई (Proper time of sowing)—बुवाई उचित समय पर करनी चाहिये जिससे कि कम तापमान, अधिक नमी तथा ओस के जमने को दूर (avoid) किया जा सके।

6. प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग (Use of resistant varieties)—रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करें परन्तु बहुत अधिक प्रजातियों के होने से यह सब मुश्किल है कि एक किस्म सभी प्रजातियों से प्रतिरोधी हो, इसलिये शलत प्रतिरोधन (vertical resistance) का विशेष महत्त्व नहीं है, तथा क्षैतिज (Horizontal) प्रतिरोधन द्वारा ही रोकधाम संभव है। गोविन्दास्वामी (Govindaswami, 1968) ने बताया कि Co 25, 26, Adt 25 (अधिक समय की किस्में) Co 30 (मध्यम समय की किस्में) TKM। (कम समय की किस्म) इससे प्रतिरोधी है। Co 425, PTB 90, BK 15, CH 1007 भी इससे प्रतिरोधी हैं। जाया, टेचुईंग नेटिव। तथा A 67 पर इसका असर कम होता है। 601, 141 उड़ीसा में तथा 67, 90, 200 एवं 249 बम्बई में, Gs 480, Adt 30, CH 20, CH 13, Sucho BJ 1 बिहार में इससे प्रतिरोधी हैं। मायुर एवं मिथ्या (1961) में बताया कि उत्तर प्रदेश में 8, 100, 12, 22, 36, 755, 3, T 100, N 12, T 22-A, T 36, H 755, T3 प्रतिरोधी हैं। 6517, 22 का चयन जो Co4 X Co 13 के संकर (Cross) से किया गया वह भी इससे मद्रास राज्य के सभी भागों में प्रतिरोधी है (Nara Singa Rao 1955)। अद्यन्थेया एवं रंगास्वामी (Adyanthaya and Rangaswami 1952) ने बताया कि प्रतिरोधी किस्मों में सिलिबेट्ट अर्ध-रुत सम्बी तथा बाल्बिकोर्भ (tulbi form) अधिक होती हैं।

### भूरा धब्बा (Brown Spot)

घान की फसल पर बहुत से रोग लगते हैं जिनमें भूरा धब्बा सामान्य तथा सभी स्थानों में पाया जाता है। 1945 की अकाल जाप प्रायोग (Famine enquiry

commission) के अनुसार 42-43 में बंगाल के मकाल का प्रमुख कारण इस रोग से फसल का नष्ट होना था। भारत में ही नहीं अपितु सभी धान उगाये जाने वाले देशों में इसका प्रकोप देखा गया है, भाक्सफेमिया (Oxemia, 1922) ने जापान, इटली, फिलीपाइन आदि देशों से भी इस रोग के होने का विवरण दिया।

भारत में सबसे पहले 1918 में गोदावरी एवं कृष्णा के डेल्टा (delta) से तथा सुंदररामन (Sundararaman, 1919) ने मद्रास में इनका वर्णन किया। हमारे यहाँ यह रोग सभी प्रदेशों में पाया जाता है परन्तु आसाम, पश्चिम बंगाल, उड़ीसा, आन्ध्रप्रदेश, केरल, मैसूर एवं उत्तर प्रदेश के धान उगाये जाने वाले क्षेत्रों में भी इसका प्रकोप अधिक होता है। पदमनाभन (1948) के अनुसार 15 से 90 प्रतिशत तक का नुकसान इस रोग से हो सकता है। पंजाब में धान के दानों के वजन में 4-6 से 29% तक का नुकसान देखा गया है (Bedi and Gill, 1960)। स्थानीय (endemic) रूप में उत्तरी बंगाल, आसाम, तथा उत्तर प्रदेश के तराई क्षेत्रों में होता है।

**लक्षण (Symptoms)**—इस रोग का आक्रमण पौधों की संकुलण अवस्था से लेकर पकने की अवस्था तक किसी भी समय हो सकता है परन्तु पत्तियों पर लक्षण प्रच्छी प्रकार स्पष्टगोचर होते हैं। भ्रूणप्रचोल पर्यंछद एवं तुप निपत्र भी इससे अधिक प्रभावित होते हैं।

बीजांकुर अवस्था में पौधा जब 2-3 से. मी. का होता है तब आक्रमण होता है। बीज पत्र (Cotyledon) का शीर्ष भूरे से गहरे रंग का हो जाता है तथा सक्रमण बीजोदर (hypocotyle) पर भी होता है। जिसके कारण वह कमजोर पड़ जाता है। बहुत अधिक प्रभावित नर्सरी दूर में पहचानी जा सकती है जो कि भूरी तथा जली सी प्रतीत होती है।

पत्तियों पर मुख्यतः लक्षण दिखाई देते हैं। पत्तियों की ऊपरी सतह पर तनुए के आकार के छोटे छोटे धब्बे बन जाते हैं, जिनका मध्यवर्ती भाग घूसर रंग तथा किनारे भूरे रंग के हो जाते हैं। धीरे धीरे गहरे भूरे हो जाते हैं तथा प्रकृति भी बड़ जाती है। धब्बे चारों ओर से पीले प्रभामण्डल (halo) से रहते हैं। धब्बों का प्रकार 0.5-3 मि. मी. से 1-1.4 मि. मी. तक का होता है। अधिक धब्बे बनने पर भापस में मिस जाते हैं तथा अनियमित आकृति के हो जाते हैं फलतः सम्पूर्ण पत्तियाँ भड़ जाती हैं। पुष्प गुच्छ (Panicles) बहुत अधिक संक्रमित हो जाते हैं इसके कारण पुष्प (blossoms) में बहुत अधिक बन्धता (sterility) हो जाती है। गाँठें काती पड़ जाती हैं तथा शाखामें जोड़ी के पास से टूट जाती हैं।

प्रारम्भिक अवस्था में रोगग्रस्त पौधों से बालियाँ नहीं निकल पाती हैं। यदि निवसती भी है तो उन पर बाले चकत्ते बन जाते हैं। बाल की गर्दन ग्रस्त हो जाने

पर दाने टेढ़े मेढ़े बनकर मिकुड़ जाते हैं। रोग प्रसृत बीजों का कम प्रचुरता तथा पत्तियों पर संक्रमण होने पर प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया घीमी पड़ जाती है फलतः दाने हल्के, कम भरे हुए तथा सिकुड़े बील (shrivelled) उत्पन्न होते हैं तथा भूसा अधिक मात्रा में पैदा है। संघिस्तम्भ (culms) भी इससे प्रभावित होते हैं तथा पीले पड़कर भूरे और फिर गहरे भूरे पड़ जाते हैं। तुप निपत्र (glumes) पर भी इसका प्रभाव देखा गया है। जब रोग का प्रकोप उग्र रूप से होता है तो दाना ही नहीं बन पाता है तथा बालियाँ बाँझ (sterile) हो जाती है। पुष्पण अवस्था सबसे अधिक है तथा अधिक उससे ही नुकसान होता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम घोराइजी (*Helminthosporium Oryzae* Breda de Haan) कफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है जिसकी लैंगिक अवस्था एस्कोमाईसिटोज वर्ग की जाति में मिली है जिसका नाम कोकलिओबोलस मियाबियानस (*Cochliobolis miyabeanus* Ito and Kuribay.) है। इटो एवं कुरियाबास (Ito and Kuriabayashi, 1927) ने कोकलिओबोलस मियाबियानस नाम दिया तथा बाद में 1934 में Drechsler ने कोकलिओबोलस मियाबियानस नाम रखा। भारत में दस्तूर ने इसके वर्गीकृत स्थान (systematic position) का वर्णन किया।

समानार्थक (Synonyms)

1. कोकलिओबोलस (कोफिओबोलस) मियाबियानस  
*Cochliobolus (Ophiobolus) miyabeanus* (Ito and Kuribay) Dickson
2. हेल्मिथोस्पोरियम मैक्रोकारपम  
(*Helminthosporium macrocarpum*) Thuem
3. हे. घोराइजी  
(*Helminthosporium Oryzae*) Miy. and Hori,
4. ड्रेस्लेरा घोराइजी  
*Drechslera oryzae* (Breda de Haan) Subramian and Jain

कवक जल अन्तराकोशिक तथा अन्त कोशिक पटयुक्त धूमर, भूरे से गहरे रंग का होता है। कोनिडियोफोर मजबूत (stout) सीधे (erect) पत्तियों से मुच्छे (tufts) में बाहर आते हैं। ये हल्के भूरे से जैतुनी एक केन्द्रिक, अणवित, पटयुक्त होते हैं। इनकी मुख्यतः विनोपता मुड़ाव (bends) का होना है। कोनिडियोफोर सम्बाई चौड़ाई में बढ़ा निम्न होते हैं तथा 680 माइक्रोन लम्बे हो सकते हैं परन्तु

हमारे यहाँ 175×5-7 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया जंतुनी भूरे 5 से 10 पट-युक्त, थोड़े मुड़े हुए गोलाकार शीघं तथा भाधार की तरफ कुछ चिकुड़े 56-104×15-25 माइक्रोन के होते हैं। नीचे वाला कोनिडिया सबसे पुराना होता है। कोनिडिया का अंकुरण अन्त की दोनों कोशिकाओं से जनित नलिका द्वारा होता है। अंकुरण में लगभग 16 घण्टे लगते हैं।

इटो व कुरिबयाशी (Ito and Kuribayashi, 1927) ने सर्व प्रथम इसकी लैंगिक अवस्था का वर्णन किया जो केवल एक कोनिडिया से संवर्ध (culture) में बनी जिसका नाम ओफिओबोलस मियावियानस रखा। उन्होंने पेरीथिसियायां संवर्ध (culture) में ही देखी परन्तु प्रकृति में देखने में असमर्थ रहे। टुलिस (Tullis) ने सर्वप्रथम अमेरिका में प्रकृति में लैंगिक अवस्था देखी। पेरीथिसिया पलास्क जैसी आकृति की जो ऊपर से एक मुख द्वारा खुली रहती है। ये गोल, समुख तथा स्पूडो-पेरेन्काइमेटस होती है। ऐस्कस बेलनाकार लम्बी तुकुंरुपी (Fusiform) कुछ मुड़ी हुई जिसमें 4 से 6 एक कोशिक रंगहीन बीजाणु पाये जाते हैं। इनका अंकुरण भी जनित नलिका द्वारा होता है।

फफूंद विषैला पदार्थ उत्पन्न करती है। ओरसेनिगो (Orsenigo, 1956) ने बताया कि हेल्मिथोस्पोरियम ओराइजी प्रयोगशाला में (vitro) में विषैला (toxin) पदार्थ परिमुक्त (liberate) करती है जिससे धान के बीजों की अंकुरण क्षमता कम हो जाती है तथा बीजांकुर में भी कई प्रकार की असमान्यता (abnormalities) उत्पन्न हो जाती है। इसके अलावा जहाँ तथा भ्रूणाग्रोचोल (coleoptile) की वृद्धि भी 30 पी. पी. एम से कम सांद्रता (low concentration) होने पर भी रुक जाती है। प्रथमकरण (isolate) होने पर इसका नाम कोकलिओबोलिस रखा (Orsenigo, 1957)। बाद में ओरसेनिगो तथा पवान (Orsenigo and Pavan, 1958) ने बताया कि कोकलिओबोलिस का प्रवसन पर भी प्रभाव पड़ता है जो प्रवसन के प्रक्रिये पर प्रभाव करके नहीं बल्कि प्रोटोप्लाज्म के भौतिक एवं रासायनिक संतुलन (equilibrium) को नष्ट कर देता है। महादेवन (1967) ने बताया कि बहुत अधिक मात्रा में पेक्टिओलाइटिक प्रक्रिये भी इस फफूंद संवर्धन (culture) एवं पोषक से बनते हैं।

धातुक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—यह रोग बीजोद् (Seed borne) तथा मृदुद् (Soil borne) है। ओऊ (Ou, 1972) के अनुसार प्राथमिक संक्रमण मुख्यतः बीज द्वारा होता है परन्तु हमारे यहाँ बालोड कोनिडिया का रोग फैलाने से ज्यादा सम्बन्ध है (Venkata Rao et al; 1974)। बपनीय छेद (seed bed) में प्रसिद्ध बीजांकुर बीजोद् संक्रमण से होते हैं (Chattopadhyay, 1957)। भ्रूणाग्रोचोल में संक्रमण पहले होता है जो पत्ती तक जाकर

छोटे घन्टों के रूप में दिखाई देता है। भूमि से भी संक्रमण हो सकता है (Thomas, 1940)। रोग प्रसिद्ध भूमि में पड़े पोपिताघो में यह वायवरचना चिरजीवन कर सकता है परन्तु चटोपाध्याय एवं चक्रवर्ती (Chattoopadhyay and Chakrabarti, 1954) ने बताया कि फफूँद भूमि में जीवित नहीं रह सकती है तथा ठूठ (stubbles) में जीवित है। स्क्यूडर (Schroeder) ने फफूँद का कवक जाल भ्रूण (endosperm) में प्रदर्शित किया। पनमनाभन् तथा उनके साथियों (1953) ने बताया कि यह फफूँद बीजोद्भूत तो है परन्तु मैदानी इलाकों में जहाँ गर्मियों के महीनों में दृग्वी होती होती है तब तापमान 28° से अधिक होता है जिसके फलस्वरूप संक्रमण नहीं हो पाता है। मैदानी इलाकों में सम्भवतः घास पोपकों (सापाशिविक पोपक) तथा जल्दी बोयी जाने वाली घान की फसल पर कोनिडिया हवा में उड़कर पहुँच जाते हैं, तथा वहाँ अनुकूल वातावरण न मिलने पर अकुरित होते हैं। कुछ ही घन्टों में पत्ती की सतह पर घासगाग बन जाते हैं जिस पर कवकमूत्र बनते हैं। कवक-मूत्र ब्यूटिल, प्रथोस्तर या पर्युंरन्ध्रो के द्वारा अन्दर प्रवेश कर जाते हैं। द्वितीयक संक्रमण रोगी पोपों पर प्राथमिक संक्रमण में बने कोनिडिया द्वारा होता है जिसका विर्माणन हवा द्वारा होता है। घोष तथा उनके साथियों ने (Ghosh et al; 1960) बताया कि हवा में घान के सेतों के पास दूसरे मौसम (of season) में कोनिडिया उड़ते रहते हैं। सापाशिविक पोपक जिन पर इस फफूँद के होने के संकेत मिले हैं, वह इस प्रकार है—बाजरा, इकाईनोवलोमा कोलोनम, (Echinochloa colonum) लीरासिया हेक्सान्ड्रा (Leersia ciliaris), मिटेरिया इटैलिका (Setaria italica) तथा गार्डिनोडोन डैक्टायलोन (Cynodon dactylon) आदि। केन्द्रीय घान अनुसंधान केन्द्र की 1949-51 वार्षिक रिपोर्ट में ई. कोलोनम तथा चटोपाध्याय एवं चक्रवर्ती (1953) ने बताया कि ली. हेक्सान्ड्रा सापाशिविक पोपक द्वारा मुख्य रूप से इसका प्रसार होता है।

**दूर्यावृत्तिक कारक (Predisposing factors)**—तापमान का इस फफूँद की वृद्धि तथा संक्रमण पर बहुत प्रभाव पड़ता है। प्राथमिक संक्रमण भूमि का तापमान 26° से कम होने पर ही हो पाता है (Chakrabarti, 1968)। मित्रा (Mitra, 1931) ने बताया कि संवर्धन (culture) में 25 से 30° में तापमान वृद्धि के लिये अनुकूलतम है। चटोपाध्याय एवं गुप्ता (1965) के अनुसार कोनिडिया बनने के लिये 21-26° से अनुकूलतम तापमान है। कोनिडिया बनने में रुकावट (inhibit) पैदा करता है। 31° से पर बीजाणुकरण बहुत ही कम तथा 36° से पर बिरुद्ध नहीं होता है। कोनिडिया बनने के लिये कम से कम 92.9% सापेक्षिक आर्द्रता होनी चाहिये तथा जैसे जैसे सापेक्षिक आर्द्रता बढ़ती है कोनिडिया अधिक मात्रा में बनते हैं तथा 100% आर्द्रता पर सबसे अधिक बनते हैं। 96.1 से 100% आर्द्रता अनुकूलतम है।

अंकुरण के लिये अनुकूलतम तापमान 25 से 30° सें. है तथा 2° सें. न्यूनतम एवं 41° सें. अधिकतम तापमान है जिस पर अंकुरण हो सकता है। इस रोग के पूर्वानुमान (forecast) के लिये पदमनाभन (1963) ने बताया कि लगातार बरसली मौसम, कम बारिश, अधिक ओस, का बनना तथा 26 से 28° सें. तापमान तथा कम प्रतिशत में धूप (75% से कम) के होने से उत्पात का मालूम किया जा सकता है।

जापान में घान की खेती लाल (sandy) या पीट (peaty) मिट्टी में जहाँ जल का निकास कम हो वहाँ इस रोग का प्रकोप देखा गया है। कम या अधिक मात्रा में नत्रजन के प्रयोग का प्रभाव्यपन से भी सम्बन्ध है। अधिक नत्रजन का प्रयोग इसके लिये सुग्राही है (चटोपादयाय एवं डिकसन, 1967)। जिन मिट्टियों में पोटैश की कमी होती है वहाँ इसका प्रकोप अधिक देखा गया है (पदमनाभन तथा उनके साथी, 1962)। इसके अलावा जहाँ अधिक मानसून के कारण अपभ्रान्त (leaching) अधिक होता है वहाँ पर भी इसका प्रकोप अधिक देखा गया है क्योंकि सभी तत्व घुलकर (leach down) बह जाते हैं (चक्रवर्ती एवं पदमनाभन, 1962)। कॉपर, फेरस, बोरोन की कमी के कारण भी इसका प्रकोप अधिक होता है। रोग के तरीके से खेती करने पर भी फसल ज्यादा प्रभावित होती है (चटोपादयाय एवं चक्रवर्ती, 1950)।

थोमस (Thomas, 1941) ने बताया कि मूमि के तापक्रम एवं बीजाणु संक्रमण में आपसी सम्बन्ध है। 15° सें. पर संक्रमण की प्रतिशतता एव भरने वाले बीजाणु की मात्रा क्रमानुसार 60 एवं 42 है, परन्तु 29° सें. पर यह मात्रा 38 एवं 12 क्रमानुसार रह गयी। पदमनाभन तथा उनके साथियों (1953) के अनुसार बीजोद से प्राथमिक संक्रमण 28° सें. तथा उसके ऊपर नहीं होता है। जहाँ पर मिट्टी में पानी एकत्र रहता है वहाँ सामान्य मिट्टी की अपेक्षा अधिक प्रकोप रहता है।

वातावरण के अलावा पौधे का भी प्रतिरोधन तथा प्रभाव्यपन पर बहुत असर पड़ता है। जैसे-जैसे पौधे की उम्र बढ़ती है पौधा प्रभाव्य होता जाता है तथा पुष्पण अवस्था या परिपक्व अवस्था सबसे अधिक प्रभावित होती है (पदमनाभन एवं गांगुली 1954)।

**रोकथाम (Control)—**

1. सापार्श्विक पोषक का उन्मूलन तथा खेत की स्वच्छता-रोग के सार्वजनिक एवं फसल के मसवे को एकत्र कर जला दें, तथा सापार्श्विक पोषक जैसे इकानीकोना कोनेना, सीरसिया हैबमार्डा का उन्मूलन कर देना उपयुक्त रहता है।

2. बीजोपचार—जिती भी पारावर्गी फफूँदनाशी दवा में बीजोपचार करना बहुत जरूरी है। जापान में कार्बनिक पारावर्गी दवाओं जैसे एगोसन जी एन., सेरडेन

घादि के 0.2% घोल में बीजों को 18° से. पर 6 घण्टे भिगोने से अच्छे परिणाम मिले हैं। येलो वयूप्रोवसाइड (1/2 किलो yellow cuprocide 280 किलो के हिमाव से) या उपसुलन (upsulun) (1/200 के घोल में 20° से. पर 48 घण्टे भिगोने पर) से बीजोपचार करना भी लाभदायक सिद्ध हुआ है। चौधरी (Chowd-bury, 1950) को येलो वयूप्रोवसाइड से उपचारित करने पर 24% अधिक उपज मिली। केन्द्रीय घान अनुसंधान कटक के अनुसार एरेसान (Aresan), फाइगोन (Fhygon), वयूप्रोवसाइड, एग्रोसन, फरनासन, (Fernasan) स्वी एफ. 2776 (जुलाई से दिसम्बर) से मुख्य फसल पर बीजोपचार करने से अच्छे परिणाम प्राप्त नहीं हुए जबकि द्वितीय फसल में 11 फफूंदनाशी दवा में एग्रोसन, येलोवयूप्रोवसाइड लेडीसन, फन्जीकोपर, कॉपर सेन्डोज से उपचारित करने पर अधिक उपज प्राप्त हुई माली-करगजाराव एवं पदमनाभन (1966) ने बताया बीजों को 8 घण्टे तक ठण्डे पानी में भिगोकर फिर उसे 52° से. पर 15-20 मिनट तक गरम पानी से उपचार किया जाये तो इस रोग का प्रकोप नहीं होता है। पदमनाभन घादि (1962) ने नाइट्रेटिन एवं ग्रीसीयोफलविन से बीजोपचार कर एवं धर्मवीर घादि (1970) ने टायथेन एम-45 में 0.3% बीजोपचार द्वारा इस रोग की रोकथाम की। अमीहोतल्लू (1976) ने डाइफ्लुथान से 4 ग्राम/1 किलो बीज उपचारित करना लाभप्रद पाया।

कभी-कभी फफूंद बीजों के अन्दर भी रहती है अतः गर्म पानी में बीजो-पचार के पहले ठण्डे पानी में 8 से 12 घण्टे तक बीजों को भिगोये तथा बाद में 52° से. पर 10 मिनट तक या 54° से. पर 5 मिनट तक डुबोने से भी फफूंद नष्ट हो जाती है। चौधरी (1946) ने बताया कि 53-54° से. पर 10 मिनट बीजों को रखने पर फफूंद नष्ट हो जाती है। प्रसित बीजों को 55° से. पर 10 मिनट तक उपचारित करने पर 100 में 20% मकमल पाया गया (Thomas, 1941)। मिथ्या एवं रिह (1972) ने घान की प्रभाव्य किस्म B.K. 36 जिस पर इस फफूंद के भूरे धब्बे से लगे बोझों मिथरण, क्लाइटोवस 50, फाइटोलान, जिनेब एवं केप्टान से उपचारित किया। सभी फफूंदनाशी दवाएँ बिना प्रसित उपचारित बीज की तुलना में अच्छी पाई गयी तथा सबसे बड़ी बीजाणुर (tallest) केप्टान से उपचारित बीजों में थी।

3. छिड़काव—घानरोग पर इसकी रोकथाम के लिए छिड़काव का सुभाव नहीं दिया जाता है परन्तु भारत में छिड़काव के बड़े अच्छे परिणाम मिले हैं। पेरिनोवम (parenox) 0.4% का छिड़काव करने पर पत्ती एवं दानों का संक्रमण बहुत कम हो जाता है। (चट्टोपादमाय एवं चक्रवर्ती 1961) बोर्डो मिथरण 3:3.50 का छिड़-काव भी नर्मरी में तथा रोगण के चार मन्दा बाद करने पर इसका प्रभाव कम देखा गया है। पदमानाभन (1966), वैहीदूदीन (Vaheduddin, 1953). पदम-



नाभन् (1956) एवं पेडविक (Padwick, 1956) ने डाइयेन जेड-78 (0.2%) के छिड़काव से इसकी रोकथाम की। मुखर्जी एवं वागची ने (1964) फाइटोसल या ग्लाइटोवस, मरकूलीन एवं डाइयेन एम-32 से छिड़काव कर इस रोग की रोकथाम की।

इस रोग की रोकथाम के लिये प्रतिजैविक दवायें भी काम में आ रही हैं। धान के पौधों को 100 माइक्रो ग्रा/मी.लीटर सल्फोनिलेमाइड एवं 25 माइक्रोग्राम/मी.लीटर ग्रीसिमोक्लिन से जबकि पौधे अन्तःक्रमण (inoculation) के दो दिन पहले उपचारित किये जायें तो रोकथाम हो जाती है (धीवास्तव, 1966)। मिन-होतसुड (1976) ने बताया कि सिरकोविन 50W (थायोफेनेट) का छिड़काव 300 ग्राम/एकड़ काफी लाभकारी रहा तथा बाद में क्रम में डाइफ्लोथान 80W 250 ग्राम/250 लीटर पानी में प्रति एकड़ छिड़काव करने से नियंत्रण पाया गया।

एकई (Akai, 1950) ने बीजांकुर को कॉपर, फेरस, बोरोन (salt) के कम मात्रा में तथा हारमोन टेट्राफीइलेपट्रोइक एसिड, (N.A.A., 1:2:3:4) वाईटोमिन के-3 से उपचारित करने पर भी रोग का प्रकोप नहीं बताया। भारत में भी पदमनाभन (1968) ने पोटेशियम या कैल्सियम या मैगनीज या कम पी.एच. का सही संशोधन (suitable amendment) करने से इसका प्रकोप नहीं देखा। मुखर्जी एवं वागची (Mukherjee and Bagchi, 1960) ने बताया कि विरल तत्व (trace elements) का छिड़काव करना लाभप्रद रहता है तथा 30 पौंड फास्फोरस/एकड़ का प्रयोग करना चाहिये। उत्तर बंगाल, घासाम, मलाबार आदि जगहों पर इस रोग का प्रकोप इसलिये अधिक पाया क्योंकि वहाँ पर अधिक वर्षा होने के कारण धन तत्व (mobile elements) जैसे पोटेशियम, फेरस, मैगनीज बह (leach) कर जाते हैं। फलतः पौधा इस परजीवी से सुसह्य हो जाता है। सेन एवं केशर (1972) ने इस फफूँद के कोनिडिया के अंकुरण पर विभिन्न तृण कण्ड के प्रभाव का अध्ययन किया जिसमें स्टेम एक-34 ने प्रकैले एवं 2,4-डी व एम.सी.पी.ए. के साथ अंकुरण का पूर्ण रूप से अवरोध हुआ जबकि 2,4-डी व एम.सी.पी.ए. ने उपयुक्त सभी साइटों पर अंकुरण को बढ़ाया।

4. घूलन—घासुनिक अनुसंधानों से पता चला है कि कार्बनिक पारावर्गी घूल के घूलन से जापान में इसकी रोकथाम में बहुत सहायता मिली है (Padwick, 1960)। भारत में भी अट्टोनाष्याय (1961) ने 9-10 किलो प्रति एरड की दर से मरकरी के घूलन द्वारा पत्ती एवं दानों के संक्रमण की रोकथाम कर उपज में वृद्धि पाई।

5. उचित मात्रा में खाद का प्रयोग—इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक देखा गया है जहाँ पीटाशन की कमी हो अतः सन्तुलित उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिये। अधिक मात्रा में नत्रजन का प्रयोग इस रोग के लिये सुपाही है।

मैगनीज का मृदा में 20 पी.पी.एम. का प्रयोग भी रोग नियन्त्रण में काफी सफल रहा है (Kaur and Padamnabhan, 1974)।

6. प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग—पदमनाभन तथा उनके साथियो (1966) ने बताया कि सी.एन.बी. 45, ए.सी. 135, 1382, 1535, 2045, 2465, 2559, 2966, बी.ए.एम.-10, टी. 498/2 ए., टी. 141, टी. 960, टी. 141 (उडीसा) में प्रतिरोधी बताई। टेचुइन्गनेटिव तथा 1 आई.घार. 8 इससे कम प्रभावित होती हैं।

7. इसके घनावा रोगी खेत से स्वस्थ खेत में पानी नहीं घाने दें तथा प्रभावित बीजों का ही प्रयोग करें।

### तना गलन

#### (Stem Rot)

तना गलन भी धान का एक महत्वपूर्ण रोग है। सबसे पहले 1876 में इटली में इसका प्रकोप देखा गया। 1898 में होरी (Hori) ने जापान से इसका विवरण किया। भारत में सबसे पहले शाह (Shaw) ने 1913 में नोमाखली (जोधपूर पाकिस्तान में है) में इसका प्रकोप देखा। भारत के घनावा यूरोप, एशिया तथा अमेरिका के देशों में इससे अधिक क्षति पहुँचती है। बटलर (1918) ने बताया कि धान उगाये जाने वाले सभी प्रांतों में इसका प्रकोप होता है। फ्लिन्पाइन में सामान्यतः नुकसान 10% तथा उग्रवस्था में 25 से 80% तक तैवान में औसतन 30% पंजाब में 5 से 10% औसतन तथा पादप व्याप्त (epidemic) वर्षों में 70% तक नुकसान इससे सम्भव है (Ghosh et al; 1962)। मद्रास, काश्मीर, पुर्ण (Coorg) तथा पंजाब में कुछ वर्ष पूर्व ही यह रोग व्यापक रूप से फैला तथा भारी नुकसान हुआ। लूथरा एव सत्तार (Luthra and Sattar, 1936), पारासर एव लूथरा (Paracer and Luthra, 1944) एवं बेदी (Bedi, 1953) के अनुसार पंजाब में 50 से 80% तक का नुकसान उग्ररूप से फैलने पर होता है, तथा 5 से 15% तक का नुकसान तो सामान्य है।

लक्षण (Symptoms)—जड़े या तने का घाघार तथा पत्तियों इससे प्रभावित होती है परन्तु पर्णछद (Leaf sheath) पर संक्रमण अधिकतर होता है पर्णछद पर भूरे से काले गोल कठ-कठक (Sclerotia) उत्पत्तियों पड़े बन जाते हैं। धीरे धीरे ये घड़े सम्पूर्ण पर्णछद में फैल जाते हैं तथा पर्णफलक (Leaf blade) पीली पड़कर भड़ जाती है। तदुपरान्त ये काफी निर्वाणित (Discoloured) जगह तने पर भी फैल जाती है। प्रारम्भ में तने का घाघार इससे प्रभावित होता है। एक या एक से अधिक पीरे (Internode) भी इससे प्रभावित हो सकती है प्रमित तना गल जाता है तथा टूटकर नीचे गिर जाता है। जब प्रतिन तने को पाइकर देखा जाये तो धूसर रंग का बबकजाल अन्दर दिखायी पड़ता है। जब पुष्प गुच्छ (Panicles) मरने लगता है, तब अन्त उत्पत्तियों स्थान से टूट जाता है। प्रारम्भिक अवस्था में

संक्रमण होने पर बहुत कम दाने भरते हैं तथा वह हल्के होते हैं। यदि कुछ की अवस्था में संक्रमण अधिक हो जाता है तो पौधा ही मर जाता है परन्तु अधिकतर रोग का प्रकोप दोजी की आखिरी अवस्था में होता है।

शाह (Shaw, 1913) के अनुसार इस रोग का मुख्य लक्षण बहुत अधिक दोजी (tillers) का होना है। बटलर (1918) ने भी बताया कि देर की अवस्था में बहुत अधिक दोजी बाहर आते हैं। लूथरा एवं सत्तार (1936) के अनुसार पत्रों में मुख्यतः तने का गलन तथा उसका क्षतिमान (Collapse) होना ही इसके मुख्य लक्षण हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग स्कलेरोशियम ओराइजी (*Sclerotium oryzae* Catt) फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। कोनिडियम अवस्था हेल्मिथोस्पोरियम सिगमोईडियम (*Helminthosporium sigmoideum* Cav) समानार्थक-है सिगमोईडियम वे, माइक्रोस्फीरोइडस (*H. sigmoideum* var *microsporaoides*)। हे. सिगमोईडियम वे इरेगुलेराई (*H. sigmoideum* var *irregularae*)।

फफूंद का कवकजाल पट्टुक्त अन्दर से सफेद एवं कोशिका के बाहर जैतुनी रंग का होता है। इनमें जैतुनी रंग के आसंगी (appressoria) बनते हैं। कठकक काले, गोलाकार चिक्कण चमकीले 230 से 270 माइक्रोन व्यास के होते हैं। कोनिडिया भी कभी कठ-कवक के साथ पाये जाते हैं। परन्तु यह अवस्था अधिकतर नहीं पायी जाती है। कोनिडियोफोर गहरे, पट्टुक्त (8 से 10) साधारण (simple) या कभी-कभी शाखित होते हैं। कोनिडिया लुकरूप (fusiform) कुछ मुड़े हुए 3 पट्ट वाले 55-65 × 11-14 माइक्रोन के बीच से गहरे भूरे तथा शीर्ष के कोशिका हल्के हरे या रंगहीन होते हैं। अंकुरण जन्त नलिका से शीर्ष (apical) कोशिका द्वारा होता है। मुर्दकर (1953) ने बताया कि स्कलेरोशियम ओराइजी फफूंद में रंगीन कवकसूत्र (Coloured hyphae) तथा छोटे चिक्कण कठ-कवक पाये जाते हैं जो कि किण्वभोज (substrate) का रंग बदल देते हैं।

सैंगिक अवस्था ऐस्कोमाइसिटीज वर्ग में पायी गयी है। पेरीथीसिया पलःस्क की आकृति की काली गोलाकार, अक्षत 381 माइक्रोन व्यास की होती है। ऐस्कम मुद्गराकार (Clavate) तथा छोटे वृत्त (short stalked) पर होती है, त्रिमे द्विपंक्तिक (biserially), तन्तुरूपी, 3 पट्ट वाले 44 से 48 माइक्रोन लम्बे एवं 8 माइक्रोन चौड़े 8 ऐस्कोबीजागु पाये जाते हैं। ऐस्कोबीजागु का अंकुरण जन्त नालिका द्वारा होता है।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—कठ-कवक अवस्था के रूप में यह फफूंद भूमि में उत्पन्न होती रहती है। संक्रमण घावों (Wounds) के द्वारा अणुद या तने पर होता है। कभी-कभी जड़ों तथा तने के आधार का भाग जो भूमि के नीचे होता है उसमें भी संक्रमण हो सकता है। कोनिडिया

प्रसिद्ध पत्तियों पर बनते हैं परन्तु वह द्वितीयक सत्रमण का कार्य करते हैं। कोनिडियल तथा एसीजीरस दोनों अवस्था अधिकतर प्रकृति में नहीं देखी गयी हैं। प्राथमिक सत्रमण अधिकतर कठ-कवक के द्वारा ही होता है। एक जगह से दूसरी जगह कठ-कवक सिचाई के पानी के साथ चले जाते हैं। इस फफूंद की लैंगिक अवस्था (लेप्टोस्फीरोमा साल्मोनी) एवं कठकवक ही प्राथमिक अन्तःक्राम का साधन है (सिंह एवं पावगी, 1966, जैन, 1969)।

सिंह एवं पावगी (Singh and Pavgi, 1966) ने बताया कि इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक होता है जहाँ भूमि भारी हो तथा पानी निकास का अच्छा साधन नहीं हो। नीचे के स्थानों पर जहाँ पानी अधिक समय के लिए एकत्र होता है वहाँ फसल अधिक प्रभावित होती है। (पारासर एवं लूथरा, 1944 तथा सिंह एवं पावगी, 1966)।

कठ-कवक हवा से सूखी मिट्टी में प्रयोगशाला में 129 दिन गीली (Moist) धान की मिट्टी में 133 दिन तथा नल के पानी में 319 दिन तथा बन्द काच नलिका में (Corked specimen tube) में 525 दिन तक उत्तरजीवी रहती हैं। परन्तु मिट्टी की गहराई का भी बहुत प्रभाव पड़ता है। कम गहराई पर अधिक गहराई की अपेक्षा शीघ्र नष्ट हो जाती है (Mishra et al; 1966)। इसके अलावा खाद का भी बहुत प्रभाव पड़ता है। अधिक मात्रा में नत्रजन का प्रयोग इसके लिए सुझाही है। (पारासर एवं लूथरा, 1944 एवं रामाकृष्णन, 1958)। विशेषतौर से गुरु की अवस्था में पोटाश प्रतिरोधन का कार्य करता है।

रोकथाम (Control)—

1. खेत की स्वच्छता—प्रसिद्ध पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए। पारासर एवं लूथरा (Paracer and Luthra, 1944) ने बताया कि बटाई के बाद सभी ठूठों (stubbles) को जलादेना, भरे हुए पानी की निकास देना तथा गाढ़ पानी का प्रयोग करने से रोकथाम की जा सकती है। इसके अलावा रोगप्रति रोग से स्वस्थ खेत में पानी को नहीं घाने दें।

2. द्रिहनाम—मिश्रा एवं दास (1967) ने कॉपर, पाराथी तथा डाईथियोकार्बोमेट का प्रयोग इसकी रोकथाम के लिए किया। कॉपरसर्गो फफूंद नाशी दवा में इन्फू कॉपर 50 (भूमि में 3500 पी.पी. एम. तथा संवर्धन में 110 पी.पी. एम.) पाराथी दवा में मरकरी क्लोराइड (HgCP<sub>2</sub>) (भूमि में 190 पी.पी. एम. तथा संवर्धन में 50 पी.पी. एम.) तथा डाईथियोकार्बोमेट में फरबाम (1500 पी.पी. एम. भूमि में तथा 600 पी.पी. एम. संवर्धन में) अच्छी साधित हुए। सबसे अच्छी फफूंद नाशी दवा मरकरी क्लोराइड पायी गयी। जैन (1971) ने ट्रिओमन एच बाइटाथीन 4.8 लिटर/हेक्टर दवा का द्रिहनाम इस रोग की रोकथाम में प्रभावशाली पाया। बांग घादि (1970) ने मरकुरीन, एपेसन जी. एन., केप्टान एवं जैन

(1973) ने बाद में बेनलेट 10 कि/हेक्टर एवं हिनोसन 4.8 लिटर प्रति हेक्टर सर्वश्रेष्ठ रसायन बताये।

3. बुवाई में परिवर्तन—पारासर एवं लूयरा (1944) ने बताया कि देर से बुवाई तथा रोपण करने पर भी रोग का प्रकोप कम होता है।

4. गहरी जुताई—गमियों के दिनों में गहरी जुताई करना भी लाभप्रद रहता है।

5. रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग—प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहिए। दुःसारा (बगाल) बासमती 370 बासमती-3, मुशकान-7, मुशकान-41 तथा बाग 62 (पजाब) प्रतिरोधी हैं।

6. उचित मात्रा में खाद का प्रयोग—संतुलित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिए। अधिक नत्रजन का प्रयोग इसके लिए मुद्राही है तथा पोटैश प्रतिरोधन का गुण लाता है अतः उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करें।

7. खेत में पानी को भराव नहीं होने दें तथा अधिक गहरा पानी दें।

### पद गसन FOOT ROT

विश्व के उष्ण कटिबंध (Tropical) तथा मीतोष्ण (temperate) धान उगाये जाने वाले क्षेत्रों में इसका प्रकोप अधिक होता है। इसकी बकाने (Bakanae), प्यूनेरियम घंगमारी, जिब्रला घंगमारी, दीर्घाकरण (Elongation) आदि नामों से भी जाना जाता है। एशिया से 40% तक के नुकसान का विवरण दिया गया है (Booth and Waterson, 1964)। चोमस (1931-33) ने भारत से इस रोग का विवरण किया। भारत में वास्तविक नुकसान कितना होता है इसका सही प्रकार तो मालूम नहीं पड़ा है परन्तु सामान्यतः 5% नुकसान हो जाता है (Cramer, 1967)। सबसे अधिक हानि पूर्वी उत्तरप्रदेश के धान उगाये जाने वाले क्षेत्र में होती है। 12 से 15% का संक्रमण 1960 में उत्तर प्रदेश में देखा गया (Pavgi and Singh, 1964)। धान के अनावा यह फूँद मक्का, ज्वार, गन्ना एवं गेहूँ पर भी आक्रमण करती है।

संज्ञ (Symptom)—इस रोग के लक्षण जुलाई एवं अगस्त के महीने में दृष्टिगोचर होने हैं। नर्सरी में प्रसिक्त बीजाकर पीले पड़कर बुरभाने लगते हैं। गन्मण एक विशेष जगह पर नहीं होता है बल्कि बिखरा हुआ (scattered) होता है। पत्तियों भाङ्गियों के समान हो जाती हैं। प्रसिक्त पौधों की नीचे की गाँठों में अस्थानिक जड़ें निकल आती हैं और उखाड़ कर देखने में मानुस पड़ता है कि जड़ें काती पड़ गयी हैं। रोगप्रसिक्त तनों के नीचे की गाँठ (node) निवर्ण (discoloured) भरी हो जाती है जो कि बाद में गुलाबी (pink) सी प्रतीत होती है।

जो पीधे इस रोग से उत्तरजीवित रह जाते हैं उनमें पुष्पगुच्छ (panicles) स्वस्थ पीधे से कुछ समय पहले घा जाते हैं। प्रसित पीधे अपेक्षाकृत छोटे होते हैं तथा बहुत कम धनुशुकी (spiklets) मौजूद रहती हैं। प्रसित बालियों में दाना कम व हल्का उत्पन्न होता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग जिबरेला फुनिकुरोई (*Gibberella fujikuroi*) फफूंद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक—जिबरेला जी (*Gibberella zeae* (Schw) Patch.

जि. मोनिलिफोर्मा (*G. Monili forma* (Scheld) Snyder and Hansca.

जि. रोजियम एफ सिरिएलिस *G. roseum f cerealis* (Cke) Snyder and Hansen

(Imperfect stage)—फ्यूजेरियम मोनिलिफोर्मा (*Fusarium moni-  
I forme* (Sheld) Snyder and Hansen.

फ. रोजियम एफ सिरिएलिस (*F. roseum f. cerealis* (Cke). Snyder and Hansen.

कवकजाल रंगहीन शाखित तथा पटयुक्त होता है। इसके बीजाणु मरे हुए परांछद पर कवकजाल की गुलाबी पत (pinkish coating) पर बनते हैं। माइक्रो-कोनिडिया दीर्घवत्त (oblong), रंगहीन एककोशिक  $5-13 \times 3-5$  माइक्रोन के तथा मेक्रोकोनिडिया रंगहीन तथा इकट्ठे में गुलाबी, कोशिक (celled)  $16-48 \times 2.5-4$  माइक्रोन के होते हैं (Thomas, 1933)। कोनिडिया स्पोरोडोक्रिया में बनते हैं जो हंसिया की प्राकृति के शीप से क्रमशः सिकुड़ी हुए, बारीक भित्ति रंगहीन, पटयुक्त,  $41-60 \times 4-35.5$  माइक्रोन के होते हैं। बलेमाइडोबीजाणु नहीं पाये जाते हैं।

पेरीथीसिया स्तर (surface) पर बिखरी हुई, नीलवर्ण (purplish) काली में गहरी नीली होती हैं। ऐस्कस बेलनाकार, घाघार पर सिकुड़ी हुयी रंगहीन होती है। जिसमें 8 धनियमित कतार में तुकरूपी,  $20-30 \times 4-5.0$  माइक्रोन के ऐस्को-बीजाणु पाये जाते हैं।

वार्षिक घावतन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—यह रोग बीजोद है तथा संक्रमण फूल की अवस्था में होता है। रोग प्रसित बीज होने पर प्रसित बीजाणु उत्पन्न होते हैं। बीजोद के साथ यह रोग मृदुद (soil borne) भी है। प्रसित भूमि में जब बीज बोया जाता है तो पीधे की जड़ों में संक्रमण हो जाता है परन्तु अधिकतर संक्रमण बीजोद ही होता है। ठूँठ एवं घास घादि में भी यह फफूंद उत्पन्न रहती है।

अधिक तापमान होने पर इसका प्रकोप अधिक होता है। 35° सें. पर जापान में सबसे अधिक प्रकोप देखा गया। शुष्क नर्सरी में नम नर्सरी की अपेक्षा प्रकोप कम होता है (Sunderaraman, 1934)। परन्तु नम मिट्टी रोग की बढ़ावार को रोक देती है तथा पानी से भरे हुए बपनीय खेत (seedbed) में इसी कारण संक्रमण कम होता है। अधिक नत्रजन के प्रयोग से रोग के अधिक फैलने की सम्भावना रहती है। कोनिडिया का मरण तापक्रम (thermal death point) 55-56 सें.° पर 5 मिनट तथा 54-55° सें. पर 10 मि. है।

फफूंद की अनुकूलतम वृद्धि के लिये 28° सें. तापमान, 74% आपेक्षिक आद्रता एवं ठोस माध्यम पर 4.83 पी. एच. तथा तरल माध्यम पर 5.23 पी. एच. होनी चाहिये।

**रोकथाम**—बीजों को बोने से पहले किसी भी पारावर्गी फफूंदनाशी दवा जैसे एप्रोसिन जी. एन., सेरेसन, टिलेक्स (0.2%) आदि से उपचारित करना चाहिये। जापान में फिनाइल मरकरी क्लोराइड से बीजों को उपचारित करने पर अच्छे परिणाम मिले हैं। अतः सबसे पहले बीजों को पानी में भिगोया जाय तथा बाद में 1:1000 पी. एम. सी. के घोल में 18° सें. पर 6 घण्टे रखकर फिर बोने से बीजों रोग होने की सम्भावना नहीं रहती है (Grist, 1959)। घोस (1933) एवं सुन्दरम (1933) ने कई शुष्क तथा गीले फफूंदनाशी से बीजों को उपचारित किया। उन्होंने 15 मिनट तक 1% फोर्मलीन का घोल, 0.5% उसपुलन (uspulun) के घोल में 30 मिनट, प्रेनोसान (1 ग्राम 1/2 किलो बीज) तथा गर्म पानी में 30 मिनट तक 55° सें. पर उपचार, 30 मिनट तक 2% कॉपर सल्फेट के घोल में सेरेसन (1 ग्राम 1/2 के.) से बीजोपचार किया, इनमें से गीले फफूंदनाशी दवा से उपचारित करने पर बीजों को नुकसान पहुँचा तथा प्रेनोसान एवं सेरेसन का सूखा उपचार लाभप्रद रहा। सुन्दरम (Sunderaraman) ने बीजोपचार की उपयोगिता देखी। उन्होंने बीजोपचार कॉपर सल्फेट में (2% घोल 30 मिनट के लिये) बपनीय खेत (seedbed treatment) में उपचार कॉपर सल्फेट से (1%), बीजांकुर उपचार 4% बोरी मिश्रण से रोपण के तुरन्त बाद तथा खेत (field) में तथा 1/2 किलो कॉपर सल्फेट 1% रोपण के लिये काम में लिये। बीजोपचार तथा बपनीय खेत उपचारित करने पर परिणाम अपेक्षाकृत अधिक अच्छे मिले।

2. पान कटने के बाद उसके बचे हुए भागों को खेत से निकालकर नष्ट करें।
3. फसल चक्र का प्रयोग करें।
4. अधिक मात्रा में नत्रजन का प्रयोग न करें तथा सन्तुलित उर्वरक काम में लें।

5. रोग प्रतिरोधी किस्में इस्तेमान करें। जी. ई. बी. 24, ए. बी. टी. 15 (Adt 15)।

सीप्रो 1 (Co 1), पी टी बी-7 (Ptb 7) इससे प्रतिरोधी है। राज-गोपालन (1961) ने भी 6 प्रतिरोधी किस्में बतायीं जिसमें 3 इण्डिका×जापानिका का संकर प्रतिरोधी हैं।

### बन्ट रोग

(Bunt)

बन्ट, काला कंड, कर्नाल कंड तथा प्रांशिक कंड के नामों से भी जाना जाता है। फिजी (Fiji), सीरा (Sierra), लीप्रोन (Leone), अमेरिका (USA), मेक्सिको ट्रीनिदाद (Trinidad), घाना (Guyana), सुरीनाम (Surinam), वेनेजुला (Venezuela) एवं भारत में इसका प्रकोप मुख्य रूप से देखा गया है। भारत में आसाम, बंगाल, बिहार एवं उत्तर प्रदेश में इसका प्रकोप अधिक होता है। सबसे पहले इस रोग का प्रकोप जापान में देखा गया। भारत में 17.5% तक संक्रमण कुछ जगहों पर देखा गया है (Chowdhury, 1951)।

1913 में बटलर ने भारत से इस रोग का सर्वप्रथम वर्णन किया तथा रोग कारक जीव टिलेशिया बताया परन्तु बाद में पैडविक एवं खान (Padwick and Khan, 1944) ने बताया कि यह टिलेशिया नहीं निवेशिया (Neovossia) वंश इसका रोगजन है।

लक्षण (Symptoms)—इस रोग के लक्षण रोगी पौधों से बालू बाहर निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। इस रोग की मुख्य विशेषता यह है कि प्रभावित दाने काले पूर्ण में परिवर्तित हो जाते हैं। सम्पूर्ण बालियाँ प्रभावित नहीं होती हैं। कुछ बालियाँ ही प्रभावित होती हैं तथा उनमें भी कुछ दाने ही प्रभावित होते हैं। कंड के बीजाणु सेन्मा (lemma) एवं पेलिया (palea) को पूर्ण रूप से ढक लेते हैं। बन्ट से ग्रसित दाने कटाई तक बिना टूटे रहते हैं तथा ये गह्राई के समय फट जाते हैं। जब पौधा दुग्ध अवस्था में होता है तब यदि दाने को हवाया जाये तो उसके अन्दर काला पूर्ण दिखाई पड़ता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग निवेशिया होरिडा (Neovossia horrida (Tak) Padwick and Khan) फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक टिलेशिया होरिडा (Tilletia horrida Tak).

टि. बरक्लेयाना (T. berclayana).

टि. कोरोना (T. corona Anderson).



बीजाणु गोलाकार से उप गोलाकार, 20 से 40 माइक्रोन के, पोले भूरे से जंतुनी भूरे गहरे जालक्रीय होते हैं। बहुत अधिक बांभ कोशिका बीजाणु से मिली रहती है। बीजाणुओं का अंकुरण बहुत समय की अवधि के बाद होता है। अंकुरण होने पर एक मजबूत प्रकवक बनती है जिस पर 8 या अधिक बीजाणु बनते हैं। बीजाणवी टानेदार या सूई की आकृति की 38 से 53 माइक्रोन लम्बे होते हैं। इसका सलयन जोड़े में नहीं होता है तथा एच (H) की आकृति की रचना भी नहीं बनाते हैं (Padwick and Khan, 1944)। बीजाणु की सुप्त अवस्था (Dormancy) परा बैंगनी (Ultra violet) किरणों पर रखने से कम की जा सकती है।

वार्षिक आवेदन एवं प्रसार—यह रोग मृदुब (soil borne) है परन्तु फिलीपाइन में बीजोद् (Seed borne) होने के भी संकेत मिले हैं (Rayes, 1933)। भारत में यह रोग बीजोद् नहीं होता है तथा रोग के चिरजीवन का साधन भूमि के पड़े बलेमाइडोबीजाणु हैं (Chowdhury, 1951)। मक्लोमाइडोबीजाणु के अंकुरण होने पर बीजाणु बनते हैं। ये हवा द्वारा पुष्प के योनि छत्र पर पहुंच कर संक्रमण कर देते हैं। अतः प्रसार बातोड होता है। रोग का प्रभाव केवल स्थानीय (Localised) ही देखा गया है। स्थानिक संक्रमण बीजाणवी द्वारा धान के फूल में एन्थेसिस (Anthesis) के समय होता है (Chowdhury, 1946, 1951 & Patnaik, 1966)। कम संक्रमण बलोमाइडोबीजाणु के कम अंकुरण के कारण होता है (Narian, 1966)। तरुण सक्रिय वृद्धि (Young actively growing) बीजाणवी से धान के पौधे में पुष्पक (Florets) पर सबसे अधिक संक्रमण होता है (Chowdhury, 1946; Templeton, 1963, and Narain, 1967)।

अधिक मात्रा में नत्रजन का प्रयोग विशेषतौर पर बाद की अवस्था में देने पर इसका अधिक प्रभाव होता है। भारी (Clay) भूमि में तथा हल्की बर्रिम एवं नम मीसम, जब पौधे पुष्प अवस्था में हों इसके लिए बहुत सुयाही है (Chowdhury, 1951)।

रोकथाम—चूंकि यह रोग मृदुब है तथा संक्रमण बातोड होता है अतः प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग ही इसकी रोकथाम का मुख्य साधन है। चौहान एवं वर्मा (1964) ने निम्न किस्में प्रतिरोधी बतायीं।

शीघ्र पकने वाली—टी. 6, 8, 27, एन.सी.एच. 20, 43, Russ 1331, 2877, Huog 2115।

मध्यम पकने वाली—एच.घार. (H.R.) 22, बी.जं. (B.J.) 1, एन. 12, एच. 1013, ए. सी.एच. टी. NCH-7 19, एन. 28, टी. 108।

देर से पकने वाली—टी. 10, टी. 22, टी. 23, टी. 33, टी. 36, टी. 38

2. रोग प्रसित पौधों को एकत्र कर नष्ट करें।

3. अधिक मात्रा में नत्रजन खाद का इस्तेमाल न करें।

## पात कंड

### Leaf Smut

सर्वे प्रथम इस रोग का वर्णन बटलर (1913) ने तथा रोग कारक जीव *Entyloma oryzae* (एन्टाइलोमा ओरिझी) का विवरण सायडो (Sydow) ने 1914 में किया। विश्व में कई जगहों पर जैसे जापान, फारमोसा, फिलीपाइन, प्रफगानिस्तान, वेनेजुला (Venezuela), अमरीका, चाइना एवं भारत आदि में मुख्य रूप से इस रोग का प्रकोप होता है। भारत में उत्तरप्रदेश, बिहार, महाराष्ट्र, मद्रास एवं उड़ीसा में फसल को इससे अधिक क्षति पहुँचती है। (मुदंकर एवं विमुं-ताचार, 1952, पायक 1949)। उत्तरी पश्चिमी धान उगाये जाने वाले क्षेत्रों में अपेक्षाकृत अधिक नुकसान देखा गया है।

लक्षण (Symptoms)—सर्वप्रथम काले छोटे धब्बे कोणीय से रेखीय (linear) 0.5—2 मि.मी.  $\times$  0.5—1.5 मि.मी. के पत्तियों पर बनते हैं जो धीरे-धीरे से बड़े रहते हैं। परन्तु जैसे ही पत्ती पानी में कुछ समय के लिए रहती है धीरे-धीरे फट जाती है तथा चूर्ण बाहर आ जाता है। जब ये परिपक्व होने हैं तो इनका विकीर्णन हो जाता है। बहुत अधिक संक्रमण होने पर बहुत अधिक मोर्राई मिलकर समानान्तर क्रम में बढ़ती रहती है परन्तु एक दूसरे से मिलनी नहीं है। नीचे की पत्तियाँ ऊपर की पत्तियों की अपेक्षाकृत कम प्रभावित होती हैं। शीघ्र पकने वाली किस्मों में लक्षण अग्रस्त के महिने में तथा देर से पकने वाली किस्मों में सितम्बर के पहले सप्ताह में दिखायी देते हैं। 4—5 सप्ताह तक इसका फिर सबसे अधिक प्रभाव रहता है। उपावस्था में 100% तक संक्रमण देखा गया है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—मह रोग एन्टाई-लोमा ओरिझी (*Entyloma oryzae* Syd) फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक—एन्टाईलोमा डैक्टिलिडिस (*Entyloma dactylidis* (Pass) cif इ. लिनिएटम (*E. lineatum* (cke.) Davis t

बीजाणु काले धब्बे में बनते हैं जो उपगोलाकार, कोणिय तथा अनियमित समूह (Groups) में हल्के जंतुनी से गहरे भूरे, चिक्करुण दिवार, के 7—11 $\times$ 8—17 (6 से 9 $\times$ 7.5—11.5) माइक्रोन के होते हैं। बीजाणुओं का प्रकुरण उनके बनने के स्थान पर (insitu) होता है। प्रकुरण होने पर प्रकवक बनते हैं जिस पर बीजाणु बनते हैं।

इस फफूंद के टैल्युटोबीजाणु पतित मिट्टी में बहुत समय तक जीवित रहने हैं या फसल के अवशेषों (Crop debris) से इनका विकीर्णन होता है। संक्रमण बीजाणु द्वारा होता है। जो पत्तियाँ मिट्टी की सतह के पास होती हैं उनमें पहले संक्रमण हो जाता है।

इस फफूंद का प्रकोप उन जगहों पर अधिक देखा गया है जहाँ नम्रजन का देर की अवस्था में अधिक मात्रा में प्रयोग किया गया हो। भारी मिट्टी में भी इसका प्रकोप अधिक होता है।

रोकथाम (Control)—सिंह एवं पावगी (Singh & Pavgi, 1966) ने बताया कि देर की किस्में टी. 9, एल्होर (Aelhor), सी. मार. 2, 3, मध्यम किस्में सी. एच. 4 इससे प्रतिरोधी, मध्यम दिनों में पकने वाली किस्में एन. एस. जै. 93, 97, टी. 3, आइ. को. 62, सी. एच. 4, टी. 36, एन. एस. जै. 52, 58 सी. इससे प्रतिरोधी हैं।

### मिथ्या कंड

#### False Smut

इस रोग का विवरण सर्वप्रथम भारत में 1878 में कुक (Cooke) ने किया। आस्ट्रेलिया को छोड़कर इसका प्रकोप सभी द्वीप में होता है। बटलर (Butler, 1918) के अनुसार यह रोग विस्तृत रूप से वितरित है। परन्तु इसका इतना महत्त्व नहीं है क्योंकि एक पुष्पगुच्छे (Panicle) में कुछ ही दाने इससे प्रभावित होते हैं। फिलीपाइन, बर्मा, जापान एवं भारत में यह रोग पादप व्याप्त रूप में भी फैला। फिजी में 10% तक का नुकसान इससे हो जाता है। भारत में उत्तर प्रदेश एवं बिहार में मुख्य रूप से इसका प्रकोप होता है।

लक्षण (Symptoms)—केवल बाल तक ही इसके लक्षण सीमित होते हैं जहाँ पर कि दाने धकेले बड़े गोले, मसमसी तथा फूले हुए उत्पन्न होते हैं जिसमें कठ-कवक (Sclerotia) पाये जाते हैं। बालियों में सभी दाने प्रभावित नहीं होते हैं बल्कि कुछ दाने ही प्रभावित रहते हैं। रोग ग्रस्त दाने जब फटते हैं तो इनके अन्दर का पदार्थ बीच से सफेद नारंगी पीला तथा परिधी की धीरे नारंगी रंग लिए हुए पीला प्रतीत होता है। तुप निपत्र पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

रायचौधरी (1946) ने बताया कि परजीवी या तो फूल बिलने के समय या जब दाने परिपक्व हों तब सत्रमण होता है।

हेतुकी एवं जीवनचक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग अस्टीना-जिनोइडिया वाइरेस (*Ustilaginoida virens*) (Cke) Tak फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक—(*U. oryzae* (Pat.) Bref.  
(*Ustilago virens* (Cooke)  
(*Tilletia oryzae*.)

बीफेल्ड (Brefeld, 1895) ने बताया कि रोग वास्तविक जीव क्लेविसेप्स (*Claviceps*) से मिलता जुलता है तथा अपूर्ण अवस्था (Imperfect form) उस

वंश से भिन्न है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया गोलाकार, कण्टिकायुक्त (echinulate), 4-6 माइक्रोन व्यास के जैतुनी रंग के होते हैं। अंकुरण होने पर ये द्वितीयक बीजाणु बनाते हैं। बीजाणु छोटे हल्के तथा चिकने होते हैं।

कठ-कवक भी इस फफूंद में बनते हैं। ये गोलाकार 5 से 8 मि.मी. व्यास के जैतुनी हरे होते हैं। इनके अंकुरण का विवरण अभी तक किसी ने नहीं किया।

लैंगिक जनन के बारे में अभी कोई पता नहीं चला है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—कठ-कवक द्वारा चिरजीवन होता है। अण्डाशय का संक्रमण शरम्भिक अवस्था में कोनिडिया से होता है। जीवन चक्र बलेबीसेप्स से मिसता-जुलता है। अधिक बारिश, अधिक छाईता, बादली मौसम



चित्र 2(ग)2 घान के कट रोग से प्रभावित पीया व दाने (दायें ओर)

पुष्पण के समय होना इसके लिए सुपाही है। अधिक मात्रा में नत्रजन का प्रयोग विदेयतौर पर फल घाने के समय न्यिे जाये तो भी इसका प्रभाव अधिक होता है। (Rao, 1964)।



2(ग)3 धान के कंठ से प्रसिद्ध बीज (नजदीक से)

*Oryzae officinalis* (ओराइजी ओफिसिनेली) (Rao and Venkata Reddy, 1955) तथा चिप्रोनाचने कोइनिजी (Govindarao and Reddy, 1956) इसके सापेक्षितिक पोषक हैं।

रोकथाम (Control)—चूँकि जीवन चक्र का अभी तक वास्तविक एका नहीं है अतः कोई भी रोकथाम के सुझाव अभी तक नहीं बताये गये हैं। परन्तु फिर भी रोगप्रसिद्ध पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट करना, बाल धाने के कुछ समय पहले कॉपरवर्गी फफूँदनाशी दवा का छिड़काव तथा कठ-कवक से स्वतन्त्र बीजों को बोने से इसका प्रकोप कम होता है।

फसल चक्र तथा बीजों को मरक्यूरिक क्लोराइड ( $1:1000 \text{ HgCl}_2$ ) के घोल में 30 मिनट तक डुबोकर रखने के बाद 6 घण्टे तक साधारण जल में भिगाने से फिलीपाइन में अच्छे परिणाम मिले हैं। राव (Rao, 1964) ने 186 किग्रे प्रतिरोधी बतायीं।

**ओरियन्टल पर्ण छद्म भंगमारी पत्ती एवं धब्दा**

**Oriental Sheath Blight and leaf spot**

सबसे पहले 1910 में जापान में इस रोग का प्रकोप देखा गया। जापान के अलावा सिलोन, थाइलैंड, वेतान, फिलीपाइन, वियतनाम, भारत आदि में भी इसका अधिक प्रकोप होता है। फिलीपाइन में 25 से 50% तक का नुकसान देखा गया है। यह पर्णकंद (Sheath) एवं पत्ती धब्दा रोग दो फफूँदियों से उत्पन्न होता है।

कोटिसिपम ससकई (*Corticium saskii* (Shirae) Matsumoto), राइजोटोनिया ओरोइजी (*Rhizotonia oryzae* Ryker and Gooch), राइजोटोनिया सोलनार्ड (*Rhizotonia solani* Kuhn) तथा *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.

पौधे मुख्यतः दोजिया भवस्था में प्रभावित होते हैं। पर्णछद्द पर निर्वाणित (Discoloured) क्षत स्थल (Lesions) बन जाते हैं जो बड़े, दीर्घवत् (Oblong) या अनियमित सम्बन्ध (Elongate) तथा किनारे से नीलरुण भूरे (purplish brown) होते हैं। संक्रमित पर्णछद्द एवं पत्तियाँ घासानी से पलग की जा सकती हैं। पर्णछद्द का ऊपरी भाग पहले प्रभावित होता है। बीजांकुर भी नरसरी में प्रभावित हो सकते हैं। संधि स्तम्भ पर पर्णछद्द से क्षत स्थल (Lesion) छोटे होते हैं। अनियमित प्राकृति के कठ-कवक कवकजाल की सतह पर पर्णछद्द पर घब्वे केपास बनते हैं।

यह रोग कोर्टिसियम ससकाई नामक फफूँद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक—हाईपोकन्स ससकाई *Hypochnus saskii* Shirae।

कोर्टिसियम सोलेनाई *Corticium solari* (Prill and Dal. Bourd and Gal)।

पेलीकुलेरिया ससकाई *Pellicularia sasakii*।

पेलीकुलरिया फिलामेण्टोसा *P. filamentosa*।

भूरे से काले कठ-कवक 5 मि.मी. व्यास के पर्णछद्द की सतह पर दिखाई देते हैं। ये गोलाकार तथा कुछ चपटे होते हैं। जब बीजाणुकरण होता है तब हाइमेनोफोर गहरे छिदरे घुसर भूरे कवकसूत्र के बने होते हैं बाहर की शाखाएँ वेसीडिया का कार्य करती हैं तथा 2 से 6 शीर्ष (Apical) स्टेरिगमेटा बनाती हैं जिस पर घण्डाकार (Ovate) से घण्डाकार दीर्घवत् (Ovate oblong) बीजाण्वी बनते हैं। बीजाण्वी अंकुरण होने पर कवकजाल बनाते हैं।

सैमिक भवस्था का पता नहीं चला है। 20 प्रभेद तैवान में (Tu, 1967) तथा 3 आकारिकीय समूह (morphological group) कोर्टिसियम सोलेनाई फफूँद का भारत में बताया है (Kohli, 1966)।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—कठकवक या कवकजाल के रूप में फसलों के ठूँठ आदि में फसल न होने पर उत्तर-जीवित रहती है। इसका घात्रमण बीजांकुर भवस्था में होता है।

अधिक नमी विशेषतः पर देर की भवस्था में तथा अधिक नत्रजन का प्रयोग मुपाही है। जापान में पर्णछद्द अंगमारी का प्रकोप जून स्थानों पर अधिक होता है वहाँ बुवाई जल्दी हो।

रोकथाम (control)—1 प्रतिरोधी किस्में बोनी चाहियें। जेनिथ (Zenith) कटाक्टरा (Katakara) फिलिपाइन में प्रतिरोधी है।

2—जापान में मियाइनेरसीन बिसहाईपियोकार्बोमेट एवं मियाइलएरसि सल्फाइट से छिड़काव द्वारा रोकथाम की। अग्नीहोतरदू (1976) ने बताया कि थायोफेनेट

मिथाइल (NF 44 एवं NF 48) का छिड़काव भी लाभकारी नहीं है। जापान में आरसेनिकल (arsenicals) फफूंदनाशी काफी प्रभावकारी इस रोग की रोकथाम हेतु पाये गये (Mizukami, 1970)। पोलिभॉक्सोन घूल 40 कि.ग्राम प्रति हेक्टर एवं घुलनशील चूर्ण 6.5 पी.पी.एम. सांद्रता में छिड़काव करने से इस रोग के नियंत्रण में काफी सफलता मिली। केनियान एवं प्रसाद (Kannaiyan, Sand N.N. Prasad, 1979) ने बताया कि वेनलेट एवं केप्टान (0.2%) से मिट्टी पिलाना (drenching) काफी लाभप्रद पाया गया। जल कुंभी के पौधों को नष्ट करें।

### बीजांकुर अंगमारी (Seedling Blight)

सबसे पहले इस रोग का प्रकोप फिलीपाइन में देखा गया उसके बाद मने-जिमा, पाइलेन्ड, अमेरीका, मेलोगसी (Malagosy) एवं भारत में भी होने के संकेत मिले। इसका प्रकोप यदाकदा (Sporadic) ही होता है।

इसका प्रकोप खण्डको (patches) में होता है तथा नरसरी में इससे प्रभावित पौधों की बढ़ावार कम तथा पत्तियां पीली पड़ कर सूख जाती हैं। तने का आधार सड़ कर गहरे भूरे रंग का हो जाता है।

यह रोग स्कलेरोशियम रोलफसाई (Sclerotium rolfsii Sacc) फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। कवकजाल निर्वाणित (Discoloured) तने के आधार पर बनता है। जिसके बाद गोस चिकने हल्के भूरे कठ-कवक बनते हैं। ये कठ-कवक सरसों के बीज के समान 0.5 से 1 मि.मी. व्यास के होते हैं।

भूमि में कठ-कवक के रूप में यह फफूंद बहुत समय तक उत्तजीवित रहती है। 10 ग्राम/वर्ग मीटर की दर से मिलाने पर इसका प्रकोप कम होता है (माथुर, 1968)।

रोकथाम (Control)—ब्रैसीकोस (पेन्टाक्लोरोनाइट्रोबेन्जीन) को नरसरी की मिट्टी में बुवाई से पूर्व 10 ग्राम वर्गमीटर की दर से मिलाने पर इसका प्रकोप कम होता है (माथुर 1968)।

2. इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक होता है जहां कि भूमि शुष्क (Dry) हो तथा मिट्टी में अधिक कार्बनिक पदार्थ हो। अतः बपनीय तंत्र (Seed bed) को नम रखने से तथा उसमें से सिल्टिंग (Siltng) को दूर कर देने से कार्बनिक पदार्थ उपस्थित नहीं रहते हैं।

3. रोग प्रतिरोधी निस्त्रे प्रयोग में लायें। खाद धार 5-47-2 इससे पूर्व-निर्गमन (Pre emergence) के बाद प्रतिरोधी है (Mathur, 1968)।

### संकीर्ण भूरा धब्बा (Narrow Brown Leaf Spot)

इस रोग का प्रकोप भी विस्तृत रूप से वितरित है (Tullis, 1937)। बीजांकुर अवस्था में इसका प्रकोप नहीं होता है तथा लक्षण देर से उत्पन्न होते हैं। पुष्प धान के समय फसल सबसे अधिक प्रभावित रहती हैं। देर की अवस्था में संक्रमण होने के फलस्वरूप फसल को विशेष हानि नहीं पहुँचती है। भारत में सर्वप्रथम इस रोग का विवरण गंगुली (1956) ने किया। उड़ीसा तथा पूर्वी बंगाल में इसका प्रकोप अधिक होता है।

लक्षण (Symptoms)—सत्रीय रेखीय (Linear) आयताकार (rectangular) दीर्घवत् (Elongated) 5 मि.मी. × 1-1.5 मि.मी. चौड़े, लाल भूरे से गहरे भूरे धब्बे सबसे पहले पत्तियों पर दृष्टिगोचर होते हैं। पर्णफलक (Leafblade) पर सबसे अधिक धब्बे बनते हैं तथा उम्रावस्था में धब्बे पर्णछद्म, संघिस्तम्भ, पुष्प निपत्र तथा दोनो पर भी दिखाई देते हैं।

यह रोग सर्कोस्पोरा घोराइजी (*Cercospora oryzae* Miyake) फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है। पर्णरन्ध्रों द्वारा रोपणसित स्थानों से भूरे धकेले या बहुत कम जोड़ों में 88-140 × 4.5 माइक्रोन के कोनिडियोफोर बाहर आते हैं। इनके शीर्ष पर बेसनाकार शीर्ष से सिकुड़े 3 से 10 पटयुक्त, 20-60 × 5 माइक्रोन के कोनिडिया होते हैं। कोनिडिया का अंकुरण जनित नासिका द्वारा होता है।

वार्षिक प्रायतन (Annual recurrence)—यह परजीवी फसलों के अवशेष, खरपतवार आदि में उत्तरजीवित रहता है। पुष्प निपत्र में भी यह फफूँद प्रवेश करती है अतः बीजोद् भी है। परन्तु बीजांकुर अवस्था में संक्रमण होने के बारे में किसी ने संकेत नहीं दिया। इस फफूँद की कई प्रजातियाँ होने का भी पता चला है। राइकर एवं कोवार्ड (Ryker and Coward, 1948) ने इसकी 10 प्रजाति बताई।

रोकथाम (Control)—रोग प्रसित पीधो के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

2. फफूँदनाशो दवा का छिड़काव ज्यादा महत्व नहीं रखता क्योंकि आवधिक दृष्टि से विशेष लाभप्रद नहीं है।

### बीजोद् फफूँदिया

धान की बीजोद् फफूँदियों में आस्टरनेरिया पेडविकी *Alternaria padwickii*; एस्परिलियम बेन्डीश *Aspergillus candidus* एस्परिलियम पनेवन घोराइजी *A. flavus oryzae*, कोकालिओबोसम मियाबियानस *Cochliobolus miyabeanus*, होस्तिओस्पोरियम मिगमोइडियम वे. इरेगुनेराई, *H. sigmodium* var *irr-*



- Characteristics in germination of conidia produced by the strain showing different pathogenicity. *Ann. Phytopath. Soc. Japan.* 9 : 147-156.
- Henry, B.W. and A.L. Anderson (1948) Sporulation by *Piricularia oryzae*. *Phytopathology* 38 : 265-278.
- Hingorani, M.K. and N. Prasad (1951) Seedling blight of rice in Sind. *Indian Phytopathology* 4 : 60-63.
- Horino, S. and S. Akai (1966) Influence of amount of nitrogen and potassium on host entry and infection of *Helminthosporium oryzae*. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 32 (1) 10-13.
- International Rice Research Institute (1965). The rice blast disease. Proceedings of a symposium, 517 pp. Oxford at IBH Publishing Company, Calcutta.
- Ishiyama, T., L. Hare, M. Matosouke, K. Sato, S. Shimada, R. Izawa, T. Hashimoto, M. Hamada, Y. Okami, T. Rakeuch and H. Umezane (1965) Studies on the preventive effect of kasugamycin on rice blast. *Jour. Antibiotics* 18 / 115-119.
- Ito, S. and K. Kuribeyashi (1927) Production of the ascigerous stage in culture of *Helminthosporium oryzae*. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 2 : 1-8.
- Jain, S.S. (1958) A brief note on the research work done in the section of plant pathology, Himachal Pradesh, on the control of important disease of crop plants and fruit trees during 1955-57. *ICAR Proc. Mycological Res. Workers Conf. held at Simla* : 92-94.
- .....(1969) Technical report of the central rice research institute.....for the year 1965.
- .....(1971) Chemical Control of stem rot disease of rice. *proc. 58th Science congress part II* 780 (Abstr).
- .....(1973) Control of stem rot of rice with certain systemic and non systemic fungicides. *Proc. 60th Indian Science Congress part III* 667.
- Kahn, R.P. and J.L. Libby (1958) The effect of environmental factors and plant age on the infection of rice by the blast fungus *piricularia oryzae*. *Phytopathology.* 48 : 25-30.
- Kameswar Row, K.V.S.R. S.Y. Padmanabhan, G.P. Singh A Subramanian and M.H. Delvi (1967). Use of antibiotics

- in the control of blast disease of rice. Abstr. Intern. Symp. Plant Path., New Delhi 53.
- Kannaiyan, S. and N. N. Prasad (1979) Control of seedling infection of rice caused by *Rhizoctonia solani* by fungicidal soil drenching. Indian Phytopath. 32 : 151.
- Krishnaswamim C. S. V. Govindaswami and N. R. Adyanthaya (1959) Blast (*Piricularia oryzae*) and foot rot (*Fusarium moniliforme*) disease of rice in Madras state ICAR. New Delhi, Res. Ser. No. 21.
- Kulkarni, N. B. (1959) Blast disease of rice from Bombay, Poona Agr. Coll. Mag. 50 : 8-29.
- Langcke, P and S. G. A. Wickins (1975 a) Physiol Pl Path. 7:113
- Langcke, P and S. G. A. Wickins (1975 b) J. gen. Microbiol. 88 :295.
- Misra, A. P. and Abu Mohammad (1964). Pathogen city and varietal reaction of paddy to *Sclerotium oryzae*, Catt. in Bihar. Indian Phytopathology 17: 168-171.
- Misra, A. P. and A. K. Mukherjee (1962) Effect of carbon and nitrogen nutrition on the growth and sporulation of *Helminthosporium oryzae* Breda de Hann. Indian phytopathology 16 : 175-280.
- Misra, A. P. and P. K. Das (1967) Laboratory evaluation of fungicides for the control of stem rot of paddy. Indian Phytopathology 20 (1) 36-41.
- Mizukami, T. (1970) Japan Pesticide information No 4: 12-16.
- Misra, A. p. and Y. Prasad (1964). The nature of resistance of paddy to *Helminthosporium oryzae*, Breda de Haan. Indian Phytopathology 17 : 287-295.
- Mohanty, N. N. and S. C. Desh (1971) Efficacy of bifferent fungicides and an antibiotic on control of blast of rice. Indian Phytopath 24 : 509-513.
- Mukherji, S. Kand B. N. Bagchi (1964) control of secondary air borne infection of *Helminthosporium* disease of Paddy. Rice Hews Teller 12 : 103-105.
- Mukherji, S. K. and B. N. Bagchi (1965) Role of some trace elements in controlling brown leaf spot disease of paddy

- (*Helminthosporium oryzae* Breda de Hann) West Bengal Journ. Agri. 2 : (3) 62-65.
- Mundkur, B. B. and M. J. Thirumalachar. (1952) Ustilaginales of India. Common, W. Mycol. Inst. Kew, England pp 84.
- Murty, T. K. and S. S. Subramanian (1959) A note on the metabolic products of *Helminthosporium oryzae* Cnrt. Sci. 28 : 282-283.
- Naha, P. M. (1962) Effect of flood water submergence on the spread of *Helminthosporose* of rice. Indian Agri. 6 : 35-38
- Nayak, P. and S. Y. padmanabhan (1967) Induction of mutations for disease resistance in rice. Abstr. Intern. Symp. Plant Path. New Delhi 9-10.
- Nishikado, V. (1923) Effect of temperature on the growth of *Helminthosporium oryzae* Breda de Henn. Ann. phytopath. Soc. Japan 1 : 20-30.
- O. C. femia, G. O. (1924) The *Helminthosporium* disease of rice occurring in the southern state and in the Philippines. An. Jour. Bot. 11 : 385-408.
- Orsenigo, M. C. (1956) Produzione de tossine da parte di *Helminthosporium oryzae* Breda de Hann. Parte. Ann. Spet. Agri. N, S. 10 : 1745-1762 (Rev. appl. Mycol 36 : 423).
- Orsenigo, M. (1957) Estrazione a purificazione della cochliobolina una tossino prodotta da *Helminthosporium oryzae* Phytopath, Z. 29 : 189-196.
- Orsenigo, M. and D. Pavan (1958) Isolamento proprietarie modalita dizione della cochliobolina una, ossina prodotta da *Helminthosporium oryzae* Breda de Hann. Ann. Fac. Agri. S. Cuore Ser. 6 : 19-54 (Rev. appl. Mycol 37 : 646).
- Ou, S. H. (1974) Plant Disease Repr 58 : 544.
- Ou, S. H., V. A. Auoteru and T. T. Ebron (1974) Plant Disease Repr 58 : 549.
- Padmanabhan, S. Y. (1949) Occurrence of fungi inside rice kernel. Curr. Sci. 18 : 442-443.
- Padmanabhan, S. Y. (1953) Effect of nitrogenous fertilization on the incidence of blast on rice varieties. Curr. Sci. 22 : 271-272.

- Padmanabhan, S. Y. (1959) The present position and control of rice diseases in India. Proc. India Acad. Science B. 49 : 349-362.
- Padmanabhan, S. Y. (1963). The role of therapeutic treatment in plant disease control with special reference to rice diseases. Indian Phytopathology Soc. Bull. 1 : 79-84.
- Padmanabhan, S. Y. (1963) Helminthosporium disease of rice VII. A study of the meteorological factors associated with the epiphytotic of 1942 in Bengal. Oryza 1 : (2), 101-110.
- Padmanabhan S. Y. (1963). The role of therapeutic treatment in Plant disease control with special reference to rice disease. Symposium on Role of therapeutic treatment I. P. S. Bull. 1 : 79-83.
- Control of blast disease of rice through application of antibiotics. Indian Phytopath. 19 : 131-132.
- Padmanabhan, S. Y. (1965) Studies on forecasting outbreaks of blast disease of rice (I. Influence of meteorological factors on blast incidence at Cuttack). Proc. Indian Acad. Sci. 62 B : 117-129.
- Padmanabhan, S. Y. (1965) Recent advances in the study of blast disease of rice. In S. Krishnawami (Ed.) Advances in Agricultural Sciences and their application. Madras Agricultural Journal, Coimbatore, India 564-583.
- Padmanabhan, S. Y. (1965) Physiologic specialization of *Piricularia Oryzae* Cav. the causal organism of blast disease of rice. Curr. Sc. 34 (10) 307-308.
- Padmanabhan, S. Y. (1966) Prospects of control of blast disease by forecasting and direct application of fungicides and antibiotics. Symposia on diseases of rice, maize and millets, Jan. 1 and 2, 1966. I. P. S. Bull. 3 : 121-124.
- Padmanabhan, S. Y. (1966) Control of Helminthosporium disease of rice in India. Symposium on rice, Maize, Sorghum and Millets, Jan. 1 and 2nd I. P. S. 3 : 115-120.
- Padmanabhan, S. Y. (1974) Control of rice diseases in India. Indian Phytopath. 27 (1), 1-28.
- Padmanabhan, S. Y. and D. Ganguly (1953) Testing rice varie-

# फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

- ties resistant to *Helminthosporium* and blast. Rice news teller (3) : 107-110.
- Padmanabhan, S. Y. and D. Ganguly (1954) Relation between the age of rice plant and its susceptibility to *Helminthosporium* and blast diseases. proc. Indian Acad. Sci B. 39: 43-50.
- Padmanabhan, S. Y. and D. Ganguly (1959) Breeding rice varieties resistant to blast disease caused by *Piricularia oryzae* I. Selection of resistant varieties from genetic stock Proc Indian Acad. Sci. Sec. B. 50 : 289-304.
- Padmanabhan, S. Y., D. Ganguly, and G. H. Chandwani, (1956) Control of blast disease of rice with spray fungicides Indian Phytothology. 2 : 15-22.
- Padmanabhan, S. Y., D. Ganguly, G. H. Chandwani, J. Veeraghavan and C. S. Krishnamurthy (1962). Control of blast disease of rice with mercurials. Indian Phytopathology 16 : 55-61.
- Padmanabhan, S. Y., K. R. Roychoudhary and D. Ganguly (1948). *Helminthosporium* disease of rice I. Nature and extent of damage caused by the disease. Indian Phytopathology. 1 : 34-47.
- Padmanabhan, S. Y., K. V. R. Kameswar Row, P. M. Haha and J. Veeraghavan (1962) prospect of control of blast and *Helminthosporium* disease with antibiotics Proc of Second AIR RWC held at Kashmir.
- Padmanabhan, S. Y. and K. V. S.R. Kameswer (1966) Control of blast disease of rice through application of antibiotics. Symposia on diseases of rice, maize and millets. Jan. 1 and 2nd 1966. I. P. S. Bul. 3 : 125-127.
- Padmanabhan, S. Y. and M. P. Jha (1958) Methods of estimation of loss caused by blast disease. Indian J. Agric. Sci.
- Padmanabhan, S. Y., N. K. Chakarabarti, C. T. Abhichandani, and S. Patnaik (1962). Studies on *Helminthosporium* disease of rice VI Nutritional factors and disease expression. Effect of Potassium. Proc. Indian Sci. Congress 1962, Part III 479-482.

- Padmanabhan, S. Y., K. P. Roy Choudhary, and D. Ganguly, (1948) Helminthosporium disease of rice 1. Nature and extent of loss caused by the disease. Indian Phytopathology 1 : (1) 34-47.
- Padmanabhan, S. Y., N. K. Chakarbarti, S. C. Mathur, J. Veeraraghavan, (1966) Physiologic specialization in *Piricularia oryzae* Cav. Proc. Indian Acad. Sci. Sec. B. 66 B : 63-73.
- Padwick, G. W. (1950). Manual of rice disease. Commonwealth Mycol. Inst. Kew, Surrey, England.
- Padwick, G. W. (1956) Disease and pests of rice in Japan. Outlook on Agriculture 1 : 20-23.
- Page, B. M. et al. (1947) The effect of temperature and relative humidity on the longevity of the Conidia of *Helminthosporium oryzae* Mycologia 39 : 158-164.
- Paracer, C. S. and J. C. Luthra (1944). Further Studies on the stem rot disease of rice caused by *Sclerotium oryzae* in the Punjab- Indian J. Agri. Sci, 14 : 144-48.
- park, M. and L. S. Bertus (1939) Sclerotial disease of rice in Ceylon. Ceylon J. Sci. A. Bot. 12 : 1-36.
- payak, M. M. (1949) Some Parasitic fungi collected in the vicinity of Banaras. Indian Phytopath. 2 : 190-193.
- Pushpenden, P. (1957) Ascorbic acid and *Helminthosporium oryzae* Sativa. Curr. Sci. 26 : 26.
- Ramkrishnan, K. (1948). Studies on the morphology, physiology and parasitism of the genus *Piricularia* in Madras. Proc. Indian Acad. Sci. 27 B : 174- 193.
- (1958) Annual report of the Government Mycologist Madras for the year 1957-58.
- Ramakrishnan, L. (1963) Studies in the host parasite physiology in the blast of rice. Doctoral Thesis University of Madras.
- Ramish, K. and K. Ramaswami (1936). Breeding for resistance to *Piricularia oryzae* in rice. Proc. Indian Acad. Sci. 3B : 450-458.
- Ramlingam, A. (1966) Spore dispersal in *Piricularia oryzae* Cav. Indian Phytopathology 19 : 76-81.

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

- aureofungin dimethyl sulfoxide sodium lauryl sulfate  
Bulltetin Georgia Academy of Science 29 : 253-257 Re v  
Plant Path 52 : 199-200, 1973.
- Tullis, E. C. (1932). *Helminthosporium sigmoideum* the causal stage of *Sclerotium oryzae*. *Phytopathology* 22 : 28.
- Tullis, E. C. (1933) *Laptosphaeria alvini* the ascigerous stage of *Sclerotium oryzae* *Phytopathology* 23: 35.
- Tullis, E. C. (1934) Leaf smut of rice in the United States. *Phytopathology* 24 : 1386.
- Tullis E. C. (1937) *Cercospora oryzae* on rice in U. S. *Phytopathology* 27-1005-1008.
- .....Tullis E. C. (1940) Diseases of rice U. S. D. A. Farmers bulletins 1854.
- Tyagi, P. D. (1964) Metabolites of *Helminthosporium* spp in relation to disease I. P. S. 2 : 73-82.
- Vahceduddin, S. (1953). Spraying and dusting trials to control blast (*Piricularia oryzae*) of paddy. *proc. Indian Sci Congr. Part III*. 8
- Venkatachalam, S. (1954). The intake of Silica by the rice plant with reference to blast disease. *Madras Agr J.* 41: 304-310.
- Venkata krishnaiah, N. S. and M. H. Dolvi (1960) Blast disease on rice in Mysore. Fungicidal treatment of rice seeds *Mysore Agr. J.* 35 : 74-79.
- Venkata Rao, A, S. Kannaiyan and N. Ram doss (1974) Abstracts accepted for presentation in the 5th annual Conference of Microbiologists of India. p. 59.
- Volk, R. J., R. P. Khan and R. L. Weintrub (1958) Silica content of rice plant as a factor influencing its resistance to infection by the blast fungus, *Piricularia oryzae*. *Phytopathology* 48 : 179-184.
- wei, C. T. and C. K. Lin. (1936) Studies on *Helminthosporium* disease of rice. *Col. Agr. For. U. M. V. Hanking Bul.* 15
- Weintrub, R. J. Volk and R. P. Khan (1958). Chemical stimulation of germination of spores of *Piricularia oryzae*. *Phytopathology* 48 : 7-10.

- Yoshii, H. (1949) studies on *Cephalothecium* as a means of the artificial immunization of Agriculture crops. Ann. Phytopath. Soc. Japan 14, 3-4 pp 37-40 RAM. XXIX 476, 1950.
- Yoshii, H. (1950) Studies on *Cephalothecium* as a mean of immunization of the agricultural crops. II on the effect of treatment by the dried mycelium powder of *Cephalothecium* on the development of leaf blast in the rice seedlings. Ann Phytopath Soc. Japan 14 :9-10.
- Yoshii, H (1953) On the influence of *Cephalotaecin* upon the development of the blast fungus in the cells of the ear neck rice plants. Ann. Phytopath Soc. Japan 18 : 17-21.





## (घ) मक्का के रोग

(Maize diseases)

मक्का भारतवर्ष की एक महत्वपूर्ण खाद्यान्न फसल है जो लगभग सभी प्रांतों में उगाई जाती है। देश में लगभग 58 लाख हेक्टर भूमि में इसकी खेती की जाती है जिससे लगभग 55 लाख टन पंदावार प्रतिवर्ष होती है। इतना क्षेपफल होने पर भी मक्का की प्रति हेक्टर उपज अन्य देशों की तुलना में बहुत कम है। कम पंदावार के अनेक कारणों में से रोग प्रमुख है। वैज्ञानिकों के सतत् प्रयत्नों के फलस्वरूप नई किस्मों का विकास तो हुआ जो देशी किस्मों की अपेक्षा जल्दी पकने वाली, अधिक उपज देने वाली तथा प्रोटीन (लाइसिन) से युक्त है। लेकिन इन पर रोगों का प्रकोप अधिक होता है। रोगों के कारण नुकसान कितना होता है यह तो अनुमान लगाना कठिन है परन्तु प्रतिवर्ष फसल का करीब 10 से 12% भाग तो अन्न ही इन से नष्ट हो जाता है। जिनका मूल्य 60 रुपये प्रति बिटल के हिसाब से लगभग 28 करोड़ रुपया होता है। विश्व के विभिन्न भागों से 60 तरह के रोगों का पता चला है जिनमें से भारत में 30 प्रकार के रोग पाये जाते हैं। ये रोग फफूँद, जीवाणु, विषाणु, मोलकुमि आदि से फैलते हैं, लेकिन यहां पर फफूँदियों से उत्पन्न रोगों का ही बखान किया जा रहा है।

क्रमांक	रोग का नाम	रोग कारक जीव का नाम
हिन्दी	अंग्रेजी	हिन्दी अंग्रेजी
1.	मडुरोमिल Downy mildew	स्क्लेरोस्पोरा एवं Sclerospora and स्क्लेरोस्पोरा Sclerophthora & pp की जातियाँ
(क)	कैजी टोप Crazy top	स्क्लेरोस्पोरा Sclerophthora मैक्रोस्पोरा macrospora (Sacc) Thir.
(ख)	भूरी धारी Brown stripe	स्क्लेरोस्पोरा Sclerophthora ravasiæ रेसाई वे. जी. Var zae Payak & Renf o
(ग)	ग्रॅमिनिकोला Graminicola do- मडुरोमिल mildew wny	स्क्लेरोस्पोरा Sclerospora graminico- ग्रॅमिनिकोला coa (Sacc) Schroet

- (घ) जाया मृदुरोमिल Java downy mildew स्कलेरोस्पोरा *Sclerospora maydis* मेडीस
- (ङ) पत्ती फूटना Leaf splitting मृदुरोमिल downy mildew स्कलेरोस्पोरा *Sclerospora miscanthi* मिस्के-याई
- (च) फिलीपाइन मृदुरोमिल Phillippire-downy mildew स्कलेरोस्पोरा *Sclerospora philippinensis weston*
- (छ) गन्ना मृदुरोमिल Sugarcane downy mildew स्कलेरोस्पोरा *Sclerospora sacchari* सेकराई Miyake
- (ज) ज्वार मृदुरोमिल Sorghum downy mildew स्कलेरोस्पोरा *Sclerospora sorghi* सोरगी
2. धन्त एवं जड़ सड़न रोग (Stalk and root rots)
- (क) डिप्लोडिया Diolodia stalk rot धन्त सड़न डिप्लोडिया *Diplodia maydis* मेडिस (D. zreal (Schw.) Lev.
- (ख) जिबरेला Gibberella italk rot धन्त सड़न जिबरेला जी *Gibberella zeae*
- (ग) चारकोल सड़न Charcoal rot मैक्रोफोमिना *Macrophomina phaseoli* फिजियोलाई (Maubli) Ash by.
- (घ) पिथियम धन्त Pythium stalk rot सड़न पिथियम *Pythium aphanidermatum* एफेनोरेमेटम (Edson) Filz.
- (ङ) सेफालोस्पोरियम Cephalosporium धन्त सड़न stalk rot सेफालोस्पोरियम *Cephalosporium acremonium* एक्रीमोनियम पिथियम
- (च) पिथियम Pythium जड़ सड़न root rot प्रेमोनीकोला एवं *Pythium grominicol* एरीनोमोनस Subrn. & P. arrhenomans Drechst
3. बीज एवं धोत्राङ्कुर रोग Seed and seedling blights
- पी. इरेगुलेर *Pythium irregularae* Buis  
पी. देबेरियनम् *Pythium debaryanum* Hesse  
डी. मेडिस *Diplodia maydis* Berk.

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

### 4. पत्तों रोग Leaf diseases

- (क) भूरा पन्ना Brown spot - फाइसोडर्मा *Physoderma zeae maydis* जी. मेडीस
- (ख) मक्का की उत्तरी Northern corn हेल्मिथोस्पोरियम (Helminthosporium Pass, turcicum rium Pass, blight
- (ग) मक्का की दक्षिणी Southern Corn हेल्मिथोस्पोरियम (Helminthosporium Pass, turcicum rium Pass, blight
- (घ) हेल्मिथोस्पोरियम Hemplrintho- मेडिस maydis Nisik & Miyake. पर्ण भंगमारी sporium Leaf हे. कार्बोन्नम (Helmithosporium blight Carbonum U. Srup
- (ङ) फिमोस्पोरिया Phaeosporium फि. की जातिवा hacosporism spp पर्ण पन्ना Leaf Spot
- (च) सर्कोस्पोरा पर्ण Cercospora कोलेटोट्राइकम *Colleto trichum gra* भंगमारी Leaf blight ग्रमीनीकोलम *min colum (ces) wils.*
- (छ) डिप्लोडिया पर्ण *Diplodia leaf* डिप्लोडिया *Diplodia macrospora* पन्ना Spot मेक्रोस्पोरा

### 5. किट्ट रोग Rust Diseases

- (क) सामान्य किट्ट Common Rust पक्कीनिया सोरग *Puccinia sorghi*
- (ख) दक्षिण मक्का किट्ट Southern पक्कीनिया पोलीसोरा *Puccinia poly- spora underw* Corn rust

### 6. कंद रोग Smut Diseases

- (क) सामान्य कंद Common smut प्रस्टीलागो मेडिस *Sticago maydis* (DC) cele.
- (ख) छोटी कंद Head smut स्फेसिलोथेका *Sphacelotheca reiliana* रिताइना (Kuhn) Clint.

### 7. सिट्टा गसन रोग (Ear rot disease)

- (क) डिप्लोडिया सड़न *Diplodia rot* डिप्लोडिया मेडिस *Diplodia maydis*
- (ख) फ्यूजेरियम *Fusarium* फ्यूजेरियम *Fusarium moniliforme* मोनीलीफोर्मो वे. Var. *Subglutinans*
- सिट्टा सड़न Car rot सबग्लूटिनांस Var. *Subglutinans* Wr. and Reinking

(ग) जिबरेला सड़न *Gibberlla rot*

जीबरेला जी. *Gibberella zea*

(घ) घुसर सिट्टा *Gray ear rot*

सड़न

फाइसेलोस्पोरा जी. *Physalospora zea*  
zeae stout.

### मृदुरोमिल रोग

(Downy mildew diseases)

मक्का का यह अमानक रोग है जिसके कारण फसल को बहुत नुकसान पहुँचता है। मक्का पर अभी तक कुल 8 तरह के मृदुरोमिल रोगों का पता चला है जिसमें से भारत में चार प्रकार के रोग ही पाये जाते हैं। इन फफूंदियों का प्रभाव उन स्थानों पर अधिक होता है जहाँ अधिक आर्द्रता तथा तापक्रम कम हो। लगभग सभी एशियाई देशों में इन फफूंदियों का प्रसार देखा गया है। जिन पौधों पर इन रोगों का प्रकोप प्रारम्भिक अवस्था में हो जाता है उन पर मुट्टे नहीं बन पाते हैं। यह रोग स्कलेरोस्पोरा तथा स्कलेरोस्पोरा वंशज की जातियों से उत्पन्न होते हैं। भारत में स्कलेरोस्पोरा की तीन जातियाँ एवं स्कलेरोस्पोरा की एक जाति यह रोग उत्पन्न करती है।

सभी प्रकार की फफूंदियों से पौधों में अलग अलग लक्षण उत्पन्न होते हैं जिनके आधार पर इनको पहचाना जा सकता है। भारत में पायी जाने वाली मृदुरोमिल फफूंदियाँ इस प्रकार हैं—

1. भूरी धारी मृदुरोमिल—स्कलेरोस्पोरा रेसाई बेरायटी जीई
2. फीलीपाइन मृदुरोमिल—स्कलेरोस्पोरा पिनीपाइनेनसिस
3. गन्ना मृदुरोमिल—स्कलेरोस्पोरा सेकराई
4. खवार मृदुरोमिल—स्कलेरोस्पोरा सोरधी।

### क़ोजी टाप

Crazy top

इस रोग का अध्ययन सर्वप्रथम इटली (Cugini and Traverso, 1902) में किया गया। कुछ वैज्ञानिकों ने पहले इस रोग का कारण फफूंद न मानकर आनुवंशिक (Genetical) या विषाणु बताया (Karper and Stephens, 1936; Reeves and Stansel, 1940)। मुख्य रूप से इसका प्रकोप पास्ट्रेमिया, बन्नाहा, इन्-राईत, इटली, जापान एवं अमेरीका आदि देशों में देखा गया है। हमारे यहाँ पर इसका प्रकोप बहुत ही कम होता है। भारत में इस रोग का सर्वप्रथम गिहू व उनके सादियों में सन् 1966 में बर्लिन किया किन्तु इसके बारे में अभी मतभेद है। हमारे

यहाँ इसका प्रकोप रागी (Ragi) ज्वार तथा अन्य पोद्यक पर भी देखा गया है। रोग के उत्पन्न होने के लिये भूमि में पानी का भराव या अंकुरण से जब पौधे 4-6" बड़े हो जायें तब मिट्टी जलमग्न होनी चाहिये, इसीलिये साधारणतः इस रोग का प्रकोप कम हो पाता है।

लक्षण (Symptoms)—(1) जड़ों को छोड़कर पौधे के सभी भागों पर इस रोग का प्रभाव देखा गया है। जब पौधे 8 से 10" बड़े होते हैं तब सर्वप्रथम इस रोग के लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं। एक ही पौधे से बहुत अधिक दोजी या प्रोहण (Tiilers) निकलते हैं तथा पौधा छोटा रह जाता है। कई बार तो एक ही पौधे के 6 से 10 दोजी भी निकलकर बढ़ जाते हैं (Ullustrap 1970)।

(2) पत्तियों का हरा रंग प्रारम्भ में पूर्ण रूप से अथवा आंशिक रूप से गेले तथा बाद में भूरे रंग का हो जाता है जो पीतीमा (Chlorosis) का परिचायक है। यदि ऐसी पत्तियों को प्रकाश के सामने देखा जाये तो बहुत छोटे पारदर्शक बिन्दु बँट दिखाई पड़ते हैं। उदाहरण में पत्तियाँ चर्म जैसी पट्टक प्रेणी (Streak like) एवं कीलक सतही सी हो जाती है। इन्हीं लक्षणों के कारण इस रोग का नाम 'क्रेजी टॉप' (Crazy top) रखा गया है। यदि रात के समय अधिक मोस पड़े तो दूसरे दिन प्रातः पत्तियों की निचली सतह पर फफूँद की सफेद चूर्ण जैसी वृद्धि दिखाई पड़ती है। (3) पुष्पक्रम तथा कली (Bud) का प्रगुणन (Protiferation) हो जाता है तथा वृद्धि भाग पत्तियों की तरह हो जाते हैं। बल्सर या माझर में पिलोड की स्पष्ट उत्पन्न हो जाती है जिसमें कि साधारण पुष्पक्रम के भाग पत्तियों में परिवर्तित हो जाते हैं। रोग ग्रसित पौधों में मुट्टे बहुत छोटे तथा उनमें दाने कम भरे हुए होते हैं। उदाहरण में पौधों में मुट्टे ही नहीं लग पाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—

यह रोग स्क्लेरोस्पोरा मैक्रोस्पोरा (*Sclerophthora macrospora* (Sacc) Thirum) फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है जो कि अनियमित परजीवी है।

समानार्थक (Synonyms)—

1. स्क्लेरोस्पोरा मैक्रोस्पोरा (*Sclerosporea macrospora*) Sacc
2. स्क्लेरोस्पोरा क्रिगेराना (*Sclerosporea Kriegeriana*) Magnus
3. स्क्लेरोस्पोरा ओरिजा (*Sclerosporea Oryzae*) Brizi
4. नोजेमिया मैक्रोस्पोरा (*Nozemia macrospora*) (Sacc.) Tasugi
5. फाइटोफथोरा मैक्रोस्पोरा (*Phytophthora macrospora* (Sacc) Janaka

सर्व प्रथम जय इस फफूँद की संविक अवस्था का पता नहीं था, सराशो ने इसका नाम स्क्लेरोस्पोरा मैक्रोस्पोरा रखा। लुपेराण्ट इटली में (Peglion, 1930:

Peyornel, 1929) बीजाणुधानी का मालुम पड़ा जो कि गेहूँ की पत्तियों से रन्ध्रों द्वारा बाहर आ रहे थे। मक्का पर बीजाणुधानी बहुत ही कम बनती है।

वर्षा शरीर (Vegetative body) में अन्तर्कोशिय, पटहीन, बहुकेन्द्रिक, रंगहीन कवकजाल होता है। मक्का की पत्तियों पर बीजाणुधानी जम ही बनती है जबकि वह पूर्ण रूप से पानी में भीगी हुई रहती है। बीजाणुधानीघर परिमित (determinate), माइक्रोन्यूमस (micronemous) तथा शाखाहीन होते हैं। इनका परिपक्व भी समकालिक (Synchronous) नहीं होता है। जिस स्थान पर बीजाणुधानी जुड़ी रहती है वह भाग कुछ फूला हुआ होता है।

बीजाणुधानी नींबू जैसी आकृति की (lemon shaped) रंगहीन, 60 से 100 माइक्रोन लम्बी तथा 43 से 64 माइक्रोन चौड़ी होती है। (Thrimula Cber, 1953)। प्रत्येक बीजाणुधानी के सिरे पर एक उभार होता है जिसके फटने पर अर्ध-गोलाकार से दृवकाकार (reniform) नग्न, रंगहीन, एककेन्द्रिक तथा द्विपक्षी चल बीजाणु बाहर आते हैं। ये चलबीजाणु कुछ समय तक पत्ती पर पड़ी भ्रोस अथवा पानी में छोड़े समय तक तैर कर स्थिर हो जाते हैं। शीघ्र ही कशाभ समाप्त हो जाते हैं और चल बीजाणु गोलाकार होकर परिपुटन के बाद पूर्ण रन्ध्र के द्वारा प्रवेश कर अन्नमण करते हैं। 28° सें. तापक्रम पर बीजाणुधानी अधिक संख्या में बनती है तथा 40° सें. के नीचे तथा 320° सें. तापक्रम के ऊपर इनका बनना अर्ध हो जाता है। 80 सें. तापक्रम पर बीजाणुधानी कम संख्या में बनती है। बीजाणुधानी का सीधा अंकुरण अभी तक नहीं देखा गया। उलस्टूप (1970) के अनुसार बीजाणुधानी का सीधा अंकुरण 4° सें. से 32° सें. तापमान के बीच भी नहीं पाया गया।

सैंगिक जनन विषमयुग्मी (Oogamous) होता है। स्त्रीधानी 50 से 83 (औसतन 65 माइक्रोन) माइक्रोन व्यास की तथा उनकी भित्ति 4 से 5 माइक्रोन मोटी होती है। निषिक्तांड (Oospores) गोल पीले रंग के 42 से 75 (58 माइक्रोन) माइक्रोन व्यास के होते हैं। (Ullstrup, 1952) अंतर्वस्तु दानेदार होती है। तथा कई केन्द्रित मौजूद होते हैं। हर एक धानी के साथ एक पुंधानी सम्मिलित रहती है। अंकुरण के समय बारीक सी नलिका बाहर निकलती है जिसके अग्रभाग पर बीजाणुधानी बनती है। बीजाणुधानी के अंकुरण होने पर चलबीजाणु बाहर निकलते हैं (Peglion, 1930) चलबीजाणु पत्तियों में रन्ध्रों द्वारा प्रवेश कर अन्नमण कर देते हैं। इस प्रकार इनकी स्त्रीधानी अवस्था संक्लेरोस्पोरा जैसी ही है केवल निषिक्तांड का अंकुरण बीजाणुधानी द्वारा होता है जिनकी घाटति बीजाणुधानी जैसी ही होती है (Mc Donough, 1946; Peglion 1930)।

रोग का बाह्यक आवर्तन—यह रोग मुख्यतः मृदु है लेकिन कुछ वैज्ञानिकों ने इसे बीबीड़ भी बताया है। रोगजन का अधिकांश जीवन सेत की मिट्टी में रहा



( 2 प 1 ) मक्का की भूरी धारी मृदुरोगिन

रहती है तथा एक धारी से दूसरी धारी के बीच स्पष्ट अन्तर सा रह जाता है (प 2 प 1)। ये धारियाँ बाद में उत्तिकाय के कारण पीली जती सी प्रतीत होती हैं। मुबह के समय पत्ती की निचली सतह पर फफूँद की सफेद सी चूणें जैसी वृद्धि घ सानी से देखी जा सकती है। रोग प्रसिक्त पौधे कद में छोटे रह जाते हैं तथा दाने छोटे तथा मंहरा में कम बनते हैं। उत्पावस्था में तो पौधों में मुट्टे विन्दुल हो नहीं सग पाते और यदि सगते हैं तो बहुत छोटे तथा बहुत कम भरे हुए होते हैं। वर्षों या पुष्पम के किसी भी भाग से प्रगुणन नहीं होता है। 30 मे 75% तक की हानि स्वयं मेमक ने इस रोग से देगी है।

हेतुकी एग जीवन चक्र (Etiology and life cycle)— यह रोग स्वने-रोनगोरा रेमाई के. जी. (Sclerophthora rayss Varias zae Payak and Ren- f. 0 पवृंद के द्वारा उत्पन्न होता है जो कि घनिभाय परजीवी है।

बचकान पदहीन, घनशीलीय, बहुवेदिक घतकप्रोदिक तथा रंगहीन होता

है। घनैगिक जनन बीजाणुधानी के द्वारा होता है। बीजाणुधानी रंगहीन, - ताकुरूपी (Bradly fusiform) नाशपाती जैसी या गोल (ovate) आकृति की 29.5 से 66.5 माइक्रोन लम्बी तथा 18.5 से 26.5 माइक्रोन चौड़ी होती है। बीजाणुधानी घर बहुत छोटे होते हैं जो कवकजाल से उत्पन्न होते हैं। यह उप-पर्युमुखीय वायु स्थानी से पूर्ण रूप से विकसित होने के बाद पर्युरंध्र द्वारा 3 से 5 की मात्रा में बाहर आती है। यह प्रक्रम नम दशा में तथा अंधकार मौसम में होता है। प्रत्येक बाष्पीय बीजाणुधानी घर के अग्र भाग पर बीजाणुधानी होती है। बीजाणुधानी के घनने, अंकुरण तथा संक्रमण के लिये पानी की भित्ती का होना बहुत ही आवश्यक है। अनुकूल वातावरण होने पर बीजाणुधानी से चल बीजाणु बाहर आ जाते हैं जो कि कुछ समय पश्चात् गोलाकार होकर अंकुरित होते हैं। परिपुटन (encystment) तथा के समय ये गोल रंगहीन 7.5 से 11 माइक्रोन व्यास के तथा पर्युरंध्रों द्वारा पत्तियों में प्रवेश करते हैं। बीजाणुधानी का अंकुरण 18 से 30° से पर 12 से 30 घंटे में देखा गया है परन्तु अनुकूलतम तापमान 20 से 22° से. है। चल बीजाणु का अंकुरण 15 से 30° से. पर देखा गया है परन्तु अनुकूलतम तापमान 22 से 25° से. है (Singh et al, 1970)।

सैगिक जनन विषमयुग्मी (oogamous) पुष्पानी एवं स्त्रीधानी की सहायता से होता है। निषिक्तांड फलन करने के समय बनते हैं। अतस्थल धुतिक्षयी होने के बाद ये मिजोस्त्रिल उतकों में बनते हैं। आकृति में गोलाकार, आरीक भित्ति के 29.5 माइक्रोन से 37.5 माइक्रोन व्यास के 4 माइक्रोन मोटाई के होते हैं। इनका अंकुरण प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष दोनों ही प्रकार से देखा गया है (Payak and Renfro, 1967)।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—मुख्यतः यह रोग मृदुट (Soil-borne) है परन्तु मिह ने इस रोग को अन्तः बीजीक (Internally seed borne) भी बताया है। मुख्य तौर से इस रोग का एक वर्ष से दूसरे वर्ष आवर्तन घेत में पडे मसवे आदि के द्वारा होता है जिसमें कि रोगजन निषिक्तांड अवस्था में अपना जीवन व्यतीत करता है। द्वितीयक संक्रमण बीजाणुधानी के द्वारा होता है। सर्वप्रथम जो पत्तियाँ मिट्टी की सतह पर होती हैं वह संक्रमित होती हैं तथा बाद में ऊपर आती। बीजाणुधानी का विकीरण हवा, बरसात, पानी के सम्पर्क होता है। बीजाणुधानी का सबसे अधिक विकीरण दोपहर में 12 बजे से 4 बजे के बीच देखा गया है। निषिक्तांड का भी हवा तथा जानवरों से विकीरण होता है। (Semenuik and Mankin, 1964)। सिंह (1969) के अनुसार निषिक्तांड भूमि में 3 वर्ष तक जीवित रह सकते हैं।

पूर्ववर्तिक कारक (Predisposing factors)—इस रोग के प्रसार में तापमान एवं नमी का बहुत असर पड़ता है। बीजाणुधानी अधिक मात्रा में जब ही बनते



हैं जबकि ठण्डा तापक्रम हो, इसके विपरीत निपिकतांड गरम तापक्रम में अधिक होते हैं। बीजाणुधानी के प्रकुरण के लिये अनुकूल तापमान 20° से 22° सें. है लेकिन इनका प्रकुरण 18 से 30° के बीच में होता है। रोग की बढ़वार के लिये भूमि में अनुकूलतम तापक्रम 28 से 32.5° सें. वातावरण में कम से कम 60% आर्द्रता का होना अत्यन्त आवश्यक है (Singh et al, 1970) रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक देखा गया है जहाँ की भूमि में जस्त की कमी हो। पौधे की उम्र का भी रोग की बढ़वार पर बहुत असर पड़ता है पौधे की उम्र बढ़ने के साथ संक्रमण की प्रतिघात कम होती जाती है।

**रोकथाम**—यह रोग मृदुह तथा बीजोढ़ है अतः दोनों प्रकार से इस रोग की रोकथाम करना आवश्यक है। सिंह व उनके साथियों (Singh et al, 1970) ने इस रोग की रोकथाम के लिये 18 तरह की फफूंदनाशी दवाइयों का काम में ली जिनमें ब्लोविब पाउडर, राइजोक्टोल, केप्टान, प्लान्टावेक्स एवं फेनिट (Fennit) ने बीजाणुधानी के प्रकुरण में अवरोध किया। प्लान्टावेक्स तथा केप्टान का 12 दिन के अन्तर पर 1125 लिटर प्रति हेक्टर घोल का छिड़काव करने से रोग की रोकथाम के साथ दानों की उपज में भी वृद्धि हुई। मिट्टी भी कई रसायनों से उपचारित की गयी जिनमें वाइटावेक्स के परिणाम सराहनीय रहे। नेनी एवं सक्तेना (1970) ने बताया कि केप्टान (0.3%) हायमेन एम.-45 (0.3%), जिराम (0.3%), एवं मिलटॉन (0.3%) के छिड़काव से इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। मिलटॉन के छिड़काव से उन्होंने रोकथाम तो की परन्तु उसके साथ पादपविषालु (Phyto toxic) होने का भी डर बताया क्योंकि इसमें कॉपर मौजूद रहता है। उन्होंने प्लान्टावेक्स, वाइटावेक्स फेनिट, राइजोक्टोल आदि दवाइयों को प्रयोग में नहीं लिया।

सिंह (Singh et al, 1970) तथा उनके साथियों ने यह बताया कि इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक होता है जहाँ कि जस्त की कमी हो अतः यदि जम्बे (Znsoy 0.5) का छिड़काव घूने (lime) के साथ कर दिया जाये तो इस रोग की रोकथाम में बहुत मदद मिलती है। नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैश के मिश्रण के साथ यदि (zinc) सोह (Iron) बोरोन कॉपर, मोसी बोर्डेनम का भी छिड़काव कर दिया जाये तो रोग की रोकथाम बहुत हद तक हो जाती है। साथ में यह भी बताया कि यदि बुवाई में तीन दिन पहले ब्लोविग पाउडर के प्रयोग से भी रोकथाम हो सकती है। हायमेन एम 45 0.2% का छिड़काव भी लाभकारी पाया गया है।

**बीजोपचार**—

यह रोग अतः बीजोढ़ है अतः यदि बीजों को बोने से पहले 0.2% एन्थो-रानि-घोल के पैराटोल्यून ग्लूकोनाइड (Paratoluene Sulfo namide) से

उपचारित कर लीं तो बीजोद्भ रोग नष्ट होने की सम्भवता रहती है। (Singh et al, 1970)। रिडोमिल 35 W से इस मृदुरोमिल की युवाई के 30 दिन तक 4 ग्राम 1 किलोग्राम के अनुपात से उपचारित करने पर रोकथाम हुई तथा 30 दिन बाद एक छिड़काव (225 PPM) और करने पर रोग बहुत सीमा तक नियन्त्रण में रहा (सगम लाल आदि 1979)।

3. युवाई के समय में परिवर्तन—युवाई के समय में यदि थोड़ा परिवर्तन किया तो भी रोकथाम हो सकती है। मई, जून तथा अक्टूबर की युवाई में इस रोग का प्रकोप कम देखा गया है।

4. खेत के पास उगे रहे घास तथा भूमि में पड़े पौधों के मलबे आदि को एकत्र कर जला देना चाहिए, जिससे कि भूमि में पड़े निषिक्तांड द्वारा संक्रमण न हो सके।

5. मक्का की युवाई के लिये ऐसे खेतों का चुनाव करें, जहां पानी रुकने की आशंका न हो और पानी के निकास का अच्छा प्रबंध हो।

6. रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लानी चाहिये। 2, 3, 5 पर इसका प्रभाव देखा गया है परन्तु देशी किस्में जैसे साठी, मालन आदि कम प्रभावित होती हैं।

पोषक पादप (Host Plants)—इस फफूंद से मुख्यतः क्रेब घास (crab grass) एवं डिगीटेरिया सनुगुनोलिस (*Digitaria son gunalis*) प्रभावित होते हैं।

### फिलीपाइन मृदुरोमिल

(Phillippine Downy mildew)

फिलीपाइन के अन्दर इस रोग का प्रकोप बहुत घणिक होता है इसी कारण इस रोग का नाम फिलीपाइन मृदुरोमिल रखा गया है। घाम तौर पर 40 से 60 प्रतिशत तक का नुकसान तो इस रोग के कारण होता है, परन्तु उदाहरणों में 80 से 100% तक फसल भी नष्ट हो जाती है (Weston, 1920, Reyer, 1941 Exconde et al, 1966) सर्व प्रथम इसका विवरण बेकर ने 1916 में फिलीपाइन में किया। फिलीपाइन के अलावा इस रोग का प्रकोप भारत, इन्डोनेशिया आदि देशों में भी होता है। उन जगहों पर इसका प्रकोप घणिक देखा गया है जहाँ पर किसानों का समय बितरता हो तथा सम्पूर्ण वर्ष मक्का की खेती की जाती है। बेस्टन ने इस रोग पर बहुत ही सराहनीय कार्य किया है।

बेस्टन (1918) ने इस फफूंद का इकमेरोस्पोरा इन्डिका के नाम से विवरण किया किन्तु उत्पन्न व पेटेन ने सन् 1936 में बताया कि यह फफूंद इकमेरोस्पोरा फिलीपाइननेसिस से मिनती है।

## लक्षण (Symptoms)—

रोग का प्रभाव पौधे की किसी भी अवस्था में हो सकता है परन्तु तीसरी पत्ती से एक महीने की उम्र तक पौधा सबसे अधिक प्रभाव्य रहता है। सर्वप्रथम रोगग्रस्त पौधों में नीचे की पत्तियाँ पीली सफेद वर्णभेद या निवर्णन (discolouration) सी दिखाई पड़ने लगती हैं तथा बाद में ऊपर की पत्तियाँ भी इसी प्रकार हो जाती हैं। सुबह के समय पत्तियों पर सफेद सा चूर्ण दिखाई देता है। इस चूर्ण के साथ साथ पत्तियों पर पीली रेखायें भी पड़ जाती हैं तथा महुरित सी दिखाई पड़ती है। धीरे धीरे पीली रेखायें भूरी पड़ जाती हैं। पत्ती की निचली सतह पर इन दोनों रेखाओं के स्थान से बीजाणुधानीधर समूह में रन्ध्रो द्वारा बाहर आ जाते हैं तथा निचली सतह पर भूरी मुद्दुरोमिल बृद्धि बनाते हैं। संक्रमित पत्तियाँ विकृत होकर व्याकृत एवं झरोदार हो जाती हैं। रोग के प्रभाव से पौधे छोटे कद के रह जाते हैं तथा दाने बनने पर इसका बुरा प्रभाव पड़ता है।

## हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—

यह रोग स्क्लेरोस्पोरा फिलिपाइनेनासिस (*Sclerospora Phillipinensis weston*) फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है। यह फफूँद अनिवायं परजीवी है। बर्फ-जाल रंगहीनहीन, घपट, अखण्डकोशिक होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो दीर्घवर्तीय  $14.55 \times 8.20$  माइक्रोन (औसतन  $33.04 \times 13.33$ ) के तथा कोनिडियोफोर 260 से 580 माइक्रोन लम्बे एवं आधार उत्तक 80 से 175 माइक्रोन का होता है। अनुकूल अवस्था होने पर कोनिडिया का अंकुरण जनित नसिका द्वारा होता है।

निपिकतांड पत्तियों के ऊतकों में बिलरे रहते हैं तथा बल्कि ऊगोनियम (Oogonial) दीवार से ढके रहते हैं। ये रंगहीन या भूरे के रंग के गोलाकार आकृति के,  $15.3$  से  $22.6$  (औसतन  $19.2$  माइक्रोन) माइक्रोन व्यास के होते हैं। ऊगोनियम का व्यास  $22.9$  माइक्रोन होता है। अंतर्वस्तु दानेदार होती है। पुंघानी एवं स्त्रीघानी निपिकतांड बनने से पूर्व एक ही अवकमूल पर उत्पन्न होते हैं तथा एक दूसरे में सलग्न रहते हैं। इनका अंकुरण एक जनित नसिका के द्वारा होता है (Ex Conde, 1970)।

पत्तियों में इन बीजाणुओं का अंतः कोशिय (Intercellular) प्रवेश रन्ध्रों, जनित नसिका या कवकमूल द्वारा होता है। दो घंटे में आस्रण (Appressorium) बन जाते हैं। फफूँद की बृद्धि पत्तियों के आस्रण तने पर नीचे की तरफ तथा बाद में नीचे की ओर ऊपर दोनों तरफ रहती है। बाद में फफूँद प्ररोह के शीर्ष पर अपना सम्पूर्ण जीवन व्यतीत करती है (Ex Conde, 1970)।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—

मुख्यतः यह मुद्दुर रोग है। इस रोग का वार्षिक आवर्तन एक वर्ष में दो बार

## मक्का के रोग

यदि खेत में पड़े पौधों के मलवे आदि में उपस्थित निषिक्तांड ~~वृक्षों द्वारा~~ होता है। इस बात के भी संकेत मिले हैं कि यह फफूंद मक्का के फसल होने पर खेत के ~~सभी~~ उगी घासों पर भी उपस्थित रहती है तथा अनुकूल वातावरण मिलने पर मक्का को संक्रमित कर देती है। द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता जो कि घासु, जल तथा अन्य माध्यमों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर विकसित होते हैं।

### रोकथाम (Control)—

1. कटाई के बाद खेत में पड़े पौधों के अवशेषों को एकत्र कर जला देना चाहिये क्योंकि प्राथमिक संक्रमण पौधों के मलवे में पड़े बीजाणुओं द्वारा ही होता है।
2. खेत के पास उगे घास पतवारों को नष्ट कर देना चाहिये, विशेष तौर से घासपास में कोई भी पोषक पादक नहीं होना चाहिये। (Chona and Suryanarayana, 1953)।
3. उपावस्था में फफूंदनाशी दवाओं का प्रयोग करना चाहिये। गट्टानी (Gattani, 1950) ने बताया कि 5: 5: 50 बोरें मिश्रण के छिड़काव से द्वितीयक संक्रमण रोका जा सकता है। ओरिला तथा उनके साथियों (Orilla et al; 1964) ने बताया कि कोसोप्रै (Kosopray 81.2% गन्धक) 1.0-1.2 किलो/450 लिटर तथा फाइगोन (Phygon XL 50% 2,3-डाइक्लोरो-1,4-नेफ्थाक्विनोन) 1/2-0.75 किलो/450 लिटर पानी के छिड़काव से रोग का संक्रमण बहुत कम होता है परन्तु इससे अधिक मात्रा में छिड़काव करना पादपविषालु (Phytotoxic) रहता है।

### पोषक पादप (Host Plants)—

एविना सटाइवा (Avena sativa)। यूचेनाता मेक्सिकाना (Euchlaena mexicana Schro) सेकरम स्पोंटेनियम (S. Spontaneum L.), सोरघम बाइकोलर (Sorghum bicolor (L.) Moench), सोरघम हेलेपेन्स (Sorghum henlepen L.) Pes) एवं सोरघम प्रोपिंगुन (Sorghum propingun Kunth) (Hitch) आदि।

### गन्ने का मृदुरोग (Sugarcane Downy mildew)—

सबसे प्रथम इस फफूंद का विवरण 1909 में मियाके ने दिया। इसके बाद ल्यू एवं चू (Lew and Chu, 1959) ने बताया कि इसका रोग कारक जीव गन्ने से मक्का पर तथा मक्का से गन्ने पर रोग फैला कर सकता है। इसीलिये इनकी मक्का में गन्ने का मृदुरोग कहते हैं। तैवान (Taiwan) में मुख्य रूप से इस रोग का प्रकोप होता है जिसके कारण मक्का की फसल को बहुत क्षति पहुंचती है। तैवान के

प्रलावा पिलीग्राइन, आस्ट्रेलिया फिज्जी आइसलैण्ड, न्यू गिना (New guira) तथा भारत आदि देशों में इस रोग का प्रकोप देखा गया है। सुब्रमन्यम (Subramaniam, 1931) ने बताया कि भारत में भी यह रोग मक्का में लगता है। इसका शिबरा सिंह एवं चौबे ने 1968 (Singh and Chaube, 1968) में किया परन्तु इसका प्रकोप अधिक नहीं होता है।

**लक्षण (Symptoms)**—दैनिक तथा स्थानिक दोनों ही प्रकार के लक्षण उत्पन्न होते हैं (Leece, 1941 a; Leu et al 1966 and Chu, 1959; Matsumoto and Yang, 1961 Sunet 1963)। स्थानिक लक्षणों में सर्वप्रथम छोटे ग्रहणभतामुक्त गोल धब्बे पत्तियों पर दृष्टिगोचर होते हैं तथा बाद में पत्तियों पर शीत हरी वर्ण भेद (discoloured) सी टेढ़ी मेढ़ी धारियां बन जाती हैं। दैनिक लक्षणों में पीले से सफेद धारियां पत्तियों के आधार पर मुख्यतः तीसरी व छठी पत्तियों पर बनती है जो कि बाद में बाद की पत्तियों के शीपों पर भी बन जाती है। ग्रहणभतामुक्त धारियां मुख्यतः मध्य शिरा तक ही बनती है एवं पूर्ण रूप से पत्तियों में वर्ण भेद नहीं जाती है। धारियां बाद में मशयी हो जाती है। जिन रात्रि में ओस अधिक पड़ती है उसके सुबह के समय पत्तियों के निचली सतह पर सफेद चूर्ण जैसी वृद्धि घासानी में देरी जा सकती है। उष्णस्थिति में बीजांकुर सूख जाते हैं, बहुत अधिक मात्रा में दोत्री बाहर निकलते हैं। और पीषा छोटा रह जाता है। सक्रमण प्रारम्भिक अवस्था में ही हो जाने से पीषा बहुत छोटा रह जाता है या अपरिपक्व मृत्यु हो जाती है। परिपक्व पीषों में असमान्य लम्बे मुट्टे बन जाते हैं तथा कुछ मुट्टे पीषों के बिल्कुल ऊपर नहीं हैं। फूल घाने के समय में देरी हो जाती है तथा नर एवं मादा के फूल घाने में अधिक अंतर रह जाता है जिसके फलस्वरूप जनन क्षमता कम हो जाती है (Shiochi-chong, 1970)। प्रसिद्ध पीषों में मुट्टे हल्के कम मरे हुए तथा बहुत लम्बा में बनते हैं। एक ही पीषों में 12 तक मुट्टे तक देसे गये हैं।

यह रोग स्क्लेरोस्पोरा मेकराई (Sclerospora sacchari Miyake) फफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है। कवकजाल घपट, अक्षण्डकीशिक, रंगहीन तथा बहु-केन्द्रिक होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया रंगहीन, दीर्घवर्ती, बेलनाकार, शीपों मोसाकार, 25 से 41×15 से 23 या 49 से 54×17 से 23 माइक्रोन के होते हैं (Sun, 1970) परन्तु कुछ वैज्ञानिकों ने कोनिडिया की माप इससे भी घल्य बताया है (Leece, 1941 b, Matsumoto et al, 1961) कोनिडियोफोर रंगहीन शीपों, अक्षेमे या जोड़ों में पटपुम, 160 से 170 माइक्रोन लम्बे परांरुद्ध द्वारा बाहर आते हैं। बीष का माग 2-3 गुना चौड़ा होता है। कोनिडिया का अक्षुरण जनित नलिका (Germl tube) द्वारा होता है।

रानीयानी (Ogonium) पूरी से मास, आसमान दीर्घवर्ती, 49 से 58 लम्बे एवं 55 से 73 माइक्रोन चौड़ी होती है। (Sun, 1979)।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—मुख्यतः यह मृदुङ (Soil borne) रोग है। प्राथमिक संक्रमण प्रायः गन्ने के खेतों से होता है गन्ने के खेत वर्षानुबर्षी (Perennial) निवेद्य-द्रव्य (Inoculum) का मुख्य साधन है। एक बार जब खेत में संक्रमण हो जाता है तो द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया का विवोरण हवा द्वारा होता है।

पूर्व वृत्तिक कारक (Pre disposing factors)—कोनिडिया के बनने के लिए 20 से 25 का तापमान अनुकूलतम है। 13<sup>0</sup> सें. से कम तथा 31<sup>0</sup> सें. से ऊपर कोनिडिया का बनना बन्द हो जाता है। कोनिडिया का प्रकुरण 10<sup>0</sup> सें. से 33<sup>0</sup> सें. तक हो सकता है परन्तु 13<sup>0</sup> सें. पर प्रकुरण 62%, 16<sup>0</sup> सें. पर 92.7% तथा 19 से 28<sup>0</sup> सें. पर 100% देखा गया है कोनिडिया के बनने तथा प्रकुरण के लिए विमुक्त जल (Free water) का होना अत्यन्त आवश्यक है (Matsumoto Aiyang, 1961; Yang et al; 1962)।

कोनिडिया की प्रायुक्तता पर नमी का भी बहुत प्रसर पड़ता है। लीख (Leece, 1941 a) ने बताया कि यदि सूखा न हो तो कोनिडिया बहुत कम बीबित रहने हैं। पौधे की उम्र का भी रोग की संक्रमकता पर बहुत प्रसर पड़ता है। जेजॉ-कुर की अवस्था मुख्य रूप से प्रभाव्य है तथा जैसे जैसे बढ़ती है रोग का प्रकीर कम होता चला जाता है।

रोकथाम (Control)—

1. जैसे ही पौधों में रोग के लक्षण दिखाई दें उन्हें तुरन्त निकालकर नष्ट करना चाहिए।
2. (Sun and Lai 1966) ने बताया कि कोनिडिया के प्रकुरण एवं प्रवरोधन में मेनेक रॉ छिड़काव लाभप्रद रहता है। रिट्रोमिन से (4, 6, 8 एवं 10 ग्राम 1 कि. में) बीजोपचार करना काफी प्रभावी पाया गया परन्तु कम सांद्रताम प्रपेक्षाहृत कम लाभकारी रहा। 4 छिड़काव 2, 12, 22, 32 दि. प्रकुरण बाद करना भी काफी प्रभाव-नाभी रहा परन्तु बीजोपचार की अपेक्षाहृत वह कम प्रभावशाली रहा (संगम साहू, 1979)।
3. रोग प्रतिरोधी किस्में निकालने की सोच जारी है।

जावा मृदुरोमिल

(Java Downy mildew)

इस रोग का प्रकीर मुख्य तौर से जावा, इन्दोनेशिया, मदुरा आदि जगहों पर देखा गया है सबसे पहले 1913 में इस रोग का वर्णन हमार यहाँ बटनर ने किया परन्तु बाद में पता चला कि यह जावा मृदुरोमिल नहीं बल्कि फिनीशान मृदुरोमिल है।

लक्षण (Symptoms)—जहाँ की छोड़कर दोष सभी पौधे के भागों पर इस रोग के लक्षण दिखाई देने हैं। परन्तु अधिकतर पत्तियों ही प्रभावित होती हैं। पत्तियाँ संक्रमित होने पर अस्तरिपशुक्त बन जाती हैं। यदि बीजानुर पर संक्रमण हो तो

पहली पत्ती से ही प्रहरिमता के लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं। सुबह के समय पत्तियों की निचली सतह पर फफूंद की सफेद सी वृद्धि भी देखी जा सकती है। पौधों में नुई छोटे तथा कम भरे हुए लगते हैं तथा उग्रवस्था में तो पौधों में बिल्कुल नुई नहीं लग पाते हैं।

हेतुको एवं जीवन चक्र (Etiology & life cycle)—यह रोग स्क्लेरोस्पोरा मैडिस (*Sclerospora maydis*) नामक फफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है। दो तरह के कवकसूत्र देखे गये हैं। पहले सीधे तथा बहुत कम शाखायुक्त तथा दूसरे पिड़क (Lobed) प्रसमान, शाखायुक्त गुच्छे में होते हैं। कवकजाल में बहुत से शासक बनते हैं।

प्रलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया गोलाकार से घर्षणोत्कार,  $12-29 \times 10-23$  माइक्रोन व्यास के होते हैं तथा कोनिडियोफोर 200-550 सम्बन्ध तथा 60 से 180 माइक्रोन के आधार के ऊतक होते हैं। कोनिडिया का प्रदुंरण जनित नालिका द्वारा होता है। चलबीजाणु का बनना अभी तक नहीं देखा गया है।

कोनिडिया रोगग्रस्त पौधों की पत्तियों में रात के समय बनते हैं जबकि घोंघ हो तथा तापक्रम  $24^{\circ}$  सें. से कम हो। कोनिडियोफोर रन्ध्रों से 11 बजे से 12 बजे रात्रि को बाहर निकलते हैं तथा कोनिडिया का बनना 12 से 2 बजे तक होता है। परिपक्व कोनिडिया का विकिरण सुबह 2 बजे से 3 बजे के बीच होता है (Semangoen, 1970) सक्रमण पूर्ण रन्ध्रों द्वारा होता है तथा घासगांम बनते हैं। प्राथमिक संक्रमण फफूंद का पत्तियों के आधार से पौधे में होता है तथा यही नई पत्ती को संक्रमित कर देते हैं इस प्रकार दैहिक स्थानान्तरण होता है। किसी कारणवश यदि फफूंद पौधे के भ्रन्दर नहीं पहुँच जाती है तो दैहिक संक्रमण की जगह स्थानिक संक्रमण ही हो पाता है। (Semangoen, 1970)।

माइटोजन की अधिक मात्रा इस रोग के लिए प्रभाव्य है जबकि पोटेन्सियम से इस रोग की संक्रमणता कम हो जाती है (Goor, 1953) इसके घनावा प्राची मिट्टी में इसका प्रकोप अधिक होता है (Jackson, 1958. Rutgers, 1916) यह मुख्यतः मृदु (Soil borne) रोग है।

रोकथाम (Control)—इस रोग की रोकथाम के लिए रोगग्रस्त पौधों को तुरन्त निकालकर नष्ट कर देना चाहिए तथा घासघास के मैदान में पड़े कचरे को भी जला देना अन्याय्य रहता है। रोग प्रतिरोधी निरमों को सोत्र जारी है।

उधार मृदुरोमिस (*Sorghum Downy Mildew*)—हमारे यहाँ इस रोग के कारण मक्का की पसम को बहुत क्षति पहुँचती है। दक्षिणी भारत में प्रकोप अधिक देखा गया है। मक्का प्रकार नभी घासे। घातों में अधिक देखा गया है।

संज्ञान (Symptoms)—इस रोग के कारण पौधों पर दैहिक संज्ञान उत्पन्न होते हैं। मंत्रमिन्न पीधे छोटे व ऊनकी पत्तियाँ पीधी व रेण्वीय पड़ जाती हैं। रौकी

पत्तियों में रोगी व अरोगी उतकों के बीच के किनारे वेने होते हैं जो कि "आधीरोगी पत्ती" जैसे दिखाई पड़ते हैं। संक्रामित पौधों की पत्तियां स्वस्थ पौधों की अपेक्षा मिकुडी व घट्ट दिवाई पड़ती है।

रोग के कारण पत्तियों पर स्थानिक लक्षण भी उत्पन्न होते हैं। यह धब्बे साधारणतः लम्बे व संकड़े होते हैं तथा गिराणों के मध्य वाले ऊतकों पर ही दिखाई पड़ते हैं। धब्बे चमकीले चर्चरित होते हैं जो बाद में उनिक्षयी पड़ जाते हैं। ऐसी पत्तियों पर अर्लैंगिक प्रवस्था मुख्यतः निचली सतह पर ही दिखाई पड़ती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology & Life Cycle)—यह रोग स्केलेरोस्पोरा तोरगी नामक फफूँद से होता है जो ज्वार में भी मृदुरोमिल पैदा करती है। फफूँद का अर्लैंगिक जनन कोनिडिया व कोनिडियोफोर के द्वारा तथा लैंगिक जनन विषम-युग्मी होता है। इसके निषिक्तांड भूमि में रहते हैं जिनका सीधा प्रंकुरण होता है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—यह रोग मृदुह है। फफूँद के निषिक्तांड घेत की भूमि में पड़े मलवे में जीवित रहते हैं। निषिक्तांड अनुकूल प्रवस्था में प्रंकुरित होकर बीजांकुर का संक्रमण कर देते हैं। द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया के द्वारा होता है।

रोकथाम (Control)—यह रोग मृदुह है अतः बीजों को उपचारित कर देने से संक्रमण कम किया जा सकता है, परन्तु इससे रोग नियंत्रण पूर्ण रूप से नहीं होता है। यदि पौधों के निषिक्तांड बनने से पूर्व नष्ट कर दिये जायें तो निवेप द्रव्य (Inoculum) की मात्रा में कमी की जा सकती है। विस्तृत अध्ययन के लिए देखिए ज्वार का मृदुरोमिल।

### ग्रैमिनीकोला मृदुरोमिल

(Graminicola Downy Mildew)

इस रोग का प्रकोप हमारे यहाँ नहीं होता है। मक्का की अपेक्षा बाजरे की पत्तल मुख्य रूप से इसमें प्रभावित होती है। रोगग्रस्त पत्तियों का हरा रंग बदल कर सफेद या सादसी हो जाता है। यह सफेद रंग पत्तियों पर सम्बन्ध में लम्बी धारियों के रूप में दिखाई देता है। धीरे धीरे पत्तियों का बलोरोकिल नष्ट होने लगता है। पत्तियों के नीचे की सतह पर कोनिडियोफोर एवं कोनिडियम के सफेद में रोये दिखाई पड़ते हैं। जिन दिनों में रात के समय धोत अधिक पड़ती है यह कोनिडिया उतनी ही मात्रा में आकर बनती है।

यह रोग स्केलेरोस्पोरा ग्रेमिनीकोला (Sclerospora graminicola) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है जो कि अर्लैंगिक परजीवी है। कवकजात अष्ट, अष्ट-कोमक, अष्टकोमिय रगहीन होता है। अर्लैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया का प्रंकुरण अन्तरीक्षण द्वारा होता है। लैंगिक जनन विषमयुग्मी होता है। निषिक्तांड पोलाकार 30 से 60 माइक्रोन आकार के होते हैं जिनका प्रंकुरण अनित्त अर्लैंगिक द्वारा होता है।

रोगजन का अर्लैंगिक जीवन स्रोत की मिट्टी में निषिक्तांड प्रवस्था में अज्ञेय होता है। चूँकि यह मृदुह रोग है अतः रोगी पौधों को उखाड़ कर नष्ट कर देना चाहिए तथा लम्बे समय का पतन चक्र प्रयोग में लाना चाहिए। विस्तृत अध्ययन के लिए देखिए बाजरे के रोगों में बाजरे की हरी बासी या मृदुरोमिल रोग।



# फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

## भूरा घब्बा रोग (Brown Spot)

सर्वप्रथम इस रोग का वर्णन 1910 में हमारे देश में किया गया। डॉ. (Shaw, 1919), मेकराई (Mc Rae, 1928), पटेल व अन्य (Patel et al 1949) एवं त्रिमुलाचार (Thrimulachar, 1955) ने इसका विवरण कई जगहों में किया। मेकराई (1928) ने बताया कि पूसा (बिहार) में 1926-27 में यह रोग महामारी के रूप में आया। राजस्थान के उदयपुर जिले में कई बार इसका महामारी के रूप में प्रकोप देखा गया। मक्का के प्रलावा टिमोसिन्ट (Teosinte) ही प्रथम पोषक पदप है जिस पर इस रोग का प्रकोप होता है। अमेरीका में 1912 में बरेट (Barrett) ने सर्वप्रथम इसका वर्णन किया।

**लक्षण (Symptoms)**—इस रोग का आक्रमण पौधे के निचले प्राये भाग में ऊपर वाले प्राय की प्रवेक्षा अधिक होता है। सर्वप्रथम पत्ती, पत्रांश (Leaf Sheath) एवं संधि स्तम्भ (Culm) पर छोटे छोटे एक मि. मी. के पीले घब्बों के रूप में



2 पत्रांश का भूरा घब्बा (पत्रांश व संधि स्तम्भ पर घब्बे)

नदरान् इटिमोवर होते हैं (चित्र 2 घ.2) । प्रारम्भिक अवस्था में धब्बे बहुत छोटे होते हैं, परन्तु धीरे धीरे एक दूसरे से मिलकर बड़े बड़े क्षत स्थलो (Lesions) के रूप



2 घ.3 मक्का का भूरा धब्बा (मुख्य गिरा पर धब्बे)

में गहरे एवं बाद में भूरे लाल से हो जाते हैं । भूरा रंग पोषक ऊतकों के मरने के कारण दिखाई देता है । मुख्य गिरा तथा (चित्र 2 घ.3) पण्डित पर ये धब्बे बड़े व वेहोव प्राकृति के चाबलेट जैसे दिखाई पड़ते हैं तथा इन धब्बों का व्यास 5 मि. मी. तक होता है । धब्बे बार परिष्ठां पर जाती हैं । सभी पेरिकार्डिमेन्टस ऊनक त्रिन पर कि इसका प्रभाव होता है नष्ट हो जाती है तथा वेयल नाडो (Veins) ही बच जाती है । बीजे के भाजार में बिगो भी प्रकार का धरर नहीं पड़ता है । उपावस्था में बीजे में मृदे नहीं बन पाते हैं तथा बनते हैं वह हफ्के होते हैं । कुछ बीजे तो प्रावष (Majure) होने से पहले ही मर जाते हैं । घोसतन 3 से 5% तक का नुकसान देगा गया है परन्तु उदावस्था में 30 से 50 तक का नुकसान हो जाता है । रावस्थान में उदपुर, बाववाडा, दूगरपुर एवं चितोड़ जिले में, शिवाचन प्रदेश में

जिनमें से कुछ तो बहुत ही महत्वपूर्ण हैं। हमारे यहां मैदानी इलाकों में मुख्यतः हेल्मिथोस्पोरियम की जातिया मुख्य तौर से भ्रंगमारी रोग पैदा करती हैं वह निम्न हैं :—

1. हेल्मिथोस्पोरियम टरसीकम (*Helminthosporium turcicum*)  
(*Exserchilum turcicus* (Pass) Leonard &uggs.
2. हे. मैडिस (*H. maydis*) (*Bipolaris maydis*)
3. हे. कार्बोनिम (*H. Carbonum*) = (*Bipolaris Carbonum*)  
हेल्मिथोस्पोरियम टरसीकम भ्रंगमारी

पंजाब, हिमाचल प्रदेश एवं जम्मू कश्मीर के सभी मक्का वाले इलाकों में इस रोग का मुख्य रूप से प्रकोप देखा गया है। इसके कारण 3% या उससे भी अधिक नुकसान होता है। यदि इसका प्रकोप मांफर आने वाली अवस्था के 2-3 सप्ताह में हो तो नुकसान घाँघक तथा बाद में हो तो नुकसान कम होता है। मक्का के पत्तों इसका प्रयोग सुदान घास, जोनसन घास (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), ज्वार (*Sorghum vulgare pers.*), टिचोसिन्ट (*Euchlaena Mexicana* Schred) आदि पर भी देखा गया है।

लक्षण (Symptoms)—इस रोग के लक्षण बुवाई के 3-4 सप्ताह बाद दिखाई देते हैं। सबसे पहले नीचे वाली पत्तियाँ प्रभावित होती हैं तथा बाद में धीरे-धीरे ऊपर की पत्तियाँ भी प्रभावित होने लगती हैं। पत्तियों पर लम्बे घसमान पीले-वर्तुलीय 5-8" लम्बे 1-1½" चौड़े धब्बे बनते हैं। प्रारम्भिक अवस्था में ये धब्बे जनातिनन (Water soaked) बाद में हल्के जेतुनी (olive) में मूरे तथा अन्त में काले गड जाते हैं (Drechsler, 1923, Ulls trip, 1943)। धब्बे टारगेट बाई की तरह के से प्रतीत होने लगते हैं तथा ये फसल के पकने समय तक बनते रहते हैं। पत्ती का रोगग्रस्त भाग पतला पड़ जाता है। उप्रावस्था में सम्पूर्ण पत्ती झुनकी हुवी सी प्रतीत होती है। मांफर की अवस्था में मंत्रमण बहुत कम देखा जाता है। रोग प्रगित पीपी से भूट्टे बहुत छोटे तथा दाने कम भरें होते हैं।



2 प 5 मक्का का टरसीकम पत्ती भ्रंगमारी

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology & Life Cycle)—यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम टरसीकम (*Helminthosporium turcicum* Pers.) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है।

सर्वप्रथम इन फफूँद का विशरण 1876 में दिया गया। कवकजाय पशुओं रगहीन, अन्तर्कोनीय (Intercellular) होता है। धर्मनिक जनन बौद्धिक द्वारा

होता है। कोनिडियोफोर पण्डरन्ध्र द्वारा पत्तियों के निचली सतह पर 2 से 5 के गुच्छे में बाहर आते हैं जो जैतूनी, 2 से 4 पटयुक्त,  $7-9 \times 150-250$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडियोफोर के सिर पर कोनिडिया बनते हैं। कोनिडिया लम्बे, 3 से 8 पटयुक्त जैतूनी, मध्य से मोटे तथा दोनों किनारों से पतले,  $45-132 \times 15-25$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया हवा द्वारा उड़कर उचित पोषक मिलने पर ध्रुवीय (Polar) जनित नालिका द्वारा प्रकुरित होते हैं। मुख्यतः प्रकुरण दोनों किनारों के कोशा द्वारा होता है। सवर्ष तथा व्याधिजन्यव गुणों में फफूंद बहुत अधिक परिवर्ती (Variable) है।

कोनोडिया का प्रकुरण तथा प्रवेश 6 से 18 घंटे में हो जाता है जबकि पत्ती पर पानी हो तथा तापमान  $18-27^{\circ}$  से. हो। संक्रमण के 7 से 12 दिन बाद पत्तियों पर घबरे दिखाई देते हैं। लैंगिक अवस्था (Sexual stage) (ट्राइकोमेटार्फेरिया) टर्गिका सेटोस्फेरिया (*Setosphaeria turcica* (Luttrell) Leonard & Sugg (*Trichometasphaeria turcica* Luttrell)) है जिसमें छोटे प्लास्क की प्राकृति के वेगीघसीया बनते हैं। तथा उसके चन्द्र ऐस्कस एवं ऐस्कोबीज गु पाये जाते हैं।

वार्षिक आवृत्तन (Annual Recurrence)—मुख्यतः यह मृदु रोग है। पोषक की अनुपस्थिति में कवकजात रोग प्रसिद्ध बीधों के अवशेषों में अपना जीवन व्यतीत करता है। द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है। मुदान पाम पर यह बीजोद्ग पाया गया है। मिह (1958) ने बताया कि 30 किलो नाइट्रोजन/एकड़ पर इस रोग का प्रभाव अधिक होता है तथा 15 किलो/एकड़ फास्फोरस का रोग की संक्रमकता पर कोई प्रसर नहीं पड़ता है परन्तु 30 किलो / एकड़ देने पर रोग का प्रभाव कम हो जाता है। 10 किलो/एकड़ पाटाश से मृमि में मिलाने पर रोग की संक्रमकता कम हो जाती है। राय एवं मिथ्या (1966) ने बताया कि 60 किलो नाइट्रोजन/एकड़ की मृमि में मिलाने पर रोग का प्रभाव सबसे अधिक होता है तथा फास्फोरस पाटाश का कोई प्रभाव नहीं देया गया।

रोकथाम (Control)—रोग प्रसिद्ध बीधों के अवशेषों को एकत्र कर जला देना चाहिये। बीजोपचार एवं फसल चक्र इसकी रोकथाम में विशेष सहायक नहीं होता है।

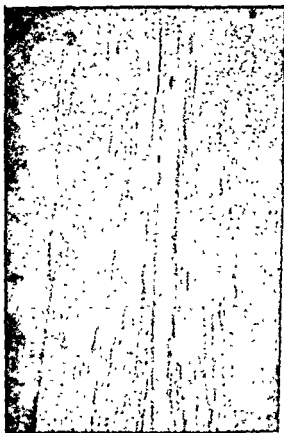
2. रोग प्रतिरोधी किस्में उगानी चाहिये। संकर किस्में इससे प्रतिरोधी बतायी जाती थीं परन्तु संसक ने स्वयं इन पर संक्रमण देया है। इसमें केवल एक ही जीन प्रतिरोधन का निश्चयक होता है। किम्म YW 2 P C-1, गंगा-2 एवं गंगा 5 इस रोग से प्रतिरोधी है। (भां साहि, 1977)।

3. स्टोनर एवं स्टीवेन्सन (Stoner & Stevenson, 1952) ने 0.2% जिनेब के 15 दिन के अंतर पर छिड़काव करने में रोकथाम की। हेन्निमैन्डोपोरियम मेडिम की भी इस रसायन से रोकथाम हुयी जबकि 30% अधिक उरब प्राप्त हुयी। मोही तथा उनके साथियों (et al, 1966) ने बताया कि कार्बाम्थी फफूंदनाशी विषाणु है तथा जिनेब एवं कोमान के छिड़काव से रोग को रोकना संभव है। हेन्निमैन्डोपोरियम ने

भी पत्तियों में धब्बे उत्पन्न होते हैं। इस रोगकारक जीव से उत्पन्न रोग को दक्षिण अफ्रीका या अंगमारी के नाम से जाना जाता है क्योंकि दक्षिण अमेरिका में इसका प्रकोप अधिक देखा गया है। हमारे यहाँ बिहार राजस्थान व उत्तर प्रदेश के इलाकों में इसका प्रकोप अधिक देखा गया है। राजस्थान में उदयपुर, बांसवाड़ा, डूंगरपुर, चित्तौड़गढ़, हिमाचल प्रदेश में धुलाकुमान (Dhaulakuman) पश्चिमी बंगाल में कालिम्पोंग (Kalimpong) में 70-71 में इसका प्रभाव या मक्का के मलावा टीपोसिन्ट (Tecosinte) ही अन्य पोपक पादप है जो इससे प्रभाव्य है।

**लक्षण (Symptoms)—**

इसके भक्षण बुवाई के 4-5 सप्ताह बाद दृष्टिगोचर होते हैं। सर्वप्रथम पत्तियों पर सूरे, छोटे, समान धब्बे बनते हैं जो धीरे-धीरे  $1\frac{1}{2}$  इंच तक बड़े हो जाते हैं चित्र



(चित्र 2 प 6 मक्का की मैटींग अंगमारी)

2 प 6। कुछ समय पश्चात् ये धब्बे अलग में गिर जाते हैं पत्तियों में गहिराई से दिखाने परती है। भूतों पर इसका गन्धमल नहीं दे

हेतुकी एष जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—

यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम मैडिस (Helminthosporium maydis Nisik and Miyake) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है जिसकी लैंगिंग घबस्या कोक-निप्रोबोसम हेटेरोस्ट्रोफस (Cochilobolus heterostrophus Dretsch.) है।

कोनिडियोफोर परांरध्र द्वारा 2 या 3 के समूह में बाहर धाते हैं जो 120-160 माइक्रोन लम्बे जंतुनी रंग के होते हैं। कोनिडिया कोनिडियोफोर के सिरे पर बनते हैं जो जंतुनी 30 से 115 माइक्रोन लम्बे तथा 10 से 17 माइक्रोन चौड़े ऊपर से गतने तथा गोम होते हैं। इनका अंकुरण ध्रुवीय (Polar) जनित नपिका के द्वारा होता है। पुराने ऊतको में पलास्क की आकृति की 0.4 मि. मी. व्यास की काली, दीर्घवर्तीय ऑस्टिओलेट (ostiolate) वेरीवीसिया भी देखी है। ऐस्कस बहुत, छोटी (Stipitate), शीर्ष गोमाकार, 160 से 180 माइक्रोन लम्बे तथा 4 ऐस्को बीजाणु पाये जाते हैं। ऐस्कोबीजाणु लम्बे धागे जैसे समानान्तर होते हैं। प्रकृति में इसकी लैंगिक घबस्या अभी तक नहीं पायी गयी है।

प्राथमिक संक्रमण मुख्यतः रोगप्रसिक्त पौधों के घबसेपों में पड़े बीजाणु द्वारा तथा द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया से होता है। अधिक तापक्रम पर इसका अधिक प्रभाव देगा गया है तथा अधिक नम्रजन का प्रयोग भी इसके लिए प्रभाव्य है।

रोकथाम (Control)—

1. रोगप्रसिक्त पौधों के घबसेपों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. रोग प्रतिरोधी किन्मे प्रयोग में लानी चाहिए। इसके प्रतिरोधन का गुण कई जीवों (Genes) पर निश्चायक होता है। गंगा 4, गंगा 2 एवं गंगा 5 सबसे कम प्रभाव्य है घत. इन्हे बोवें (भा एवं अग्य 1977)।
3. पौधों पर लक्षण दिखाई देते ही (0.2%) त्रिनेब का छिड़काव कर देना लाभप्रद रहता है।

### हेल्मिथोस्पोरियम कार्बोनम अंगमारी (Helminthosporium Carbonum)

हेल्मिथोस्पोरियम कार्बोनम का भी प्रकोप हमारे यहाँ देखा गया है। इस फफूंद की दो प्रजातियाँ हैं किन्मे पहली प्रजाति के लक्षण एष. मैडिस के लक्षणों

से कुछ मिलते जुलते हैं परन्तु आकार में उससे भी छोटे (चित्र 2 घ.7) घाया इन्च में एक इन्च तक होते हैं। यह घन्वे क्लीम चक्र (Concentric Rings) में दिखाई



चित्र. 2 घ 7 (मक्का का कार्बोनिम)

पड़ते हैं। दूसरी प्रजाति (Race-2) में छोटे, घामघान, चोबनेट में भूरे, 1/4" से 1" तक के घन्वे दिखाई देने हैं। इस फफूँट से मुट्टे भी प्रभावित होते हैं। उपा-  
वस्था में सम्पूर्ण पत्तियाँ मुरझाई हुई भी भगनी हैं। रोगग्रमित बीजों के मुट्टे हल्के  
तथा कम भरे हुए होते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology & life Cycle)—

यह रोग हे. कार्बोनिम नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है। सर्व प्रथम  
इसका वर्णन उल्लस्ट्रप (Ullustrap) ने 1943-44 में किया। ऊपर वाली दोनों  
जातियों में कीटाणुनाशक छोटे, मोटे तथा कुछ मुड़े हुए, जैतुनी भूरे रंग के दीर्घवृत्तीय  
तथा मध्य से चौड़े ऊपर से घनते तथा नीचे गोलाकार 25-100-7-18 माइक्रोन के  
2 से 122 पट बाने होते हैं। इनका वृत्तवृत्त ध्रुवीय होता है।

दोनों ही प्रजातियों संवर्षन के दूध, घागर, रस तथा परिणाम में एक प्रयोग  
है परन्तु ससलों एवं परजीवितों के घाघार पर इनको पहचाना जा सकता है।

इसकी लैंगिक अवस्था कोकिलोबोलस कार्बोनम (*Cochilobolus carbonum*) है जो कि कोकिलोबोलस हेटरोस्ट्रोपस जैसी ही है।

वार्षिक घातन (Annual recurrence)—

वार्षिक घातन मुख्यतः पौधों में पड़े अवशेषों द्वारा तथा द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है। उलस्ट्रुप (*Ullustrup, 1943*) ने 1943 में यह भी बताया कि कभी कभी यह बीजोद् भी है। अधिक नम्रजन का प्रयोग इसके लिए भी प्रभाष्य है।

रोकथाम (Control)—

1. इसमें केवल एक ही जीन (*Gene*) प्रतिरोधन का निश्चायक है अतः प्रतिरोधी किस्मों के प्रयोग में जाने से इसकी रोकथाम की जाती है। संकर किस्मों में इसका प्रभाव कम देखा गया है।
2. घिराम (0.2%) का बीजोपचार भी लाभदायक रहता है।
3. रोगग्रस्त पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।

हेल्मिंथोस्पोरियम रोस्ट्रेटम अंगमारी

(*Helminthosporium rostratum*)

हेल्मिंथोस्पोरियम रोस्ट्रेटम के कारण भी पत्तियों में धब्बे बनते हैं। सर्वप्रथम अफ्रीका में बुटिंग (*Bunting*) ने 1927-28 में इसका वर्णन किया। पंग तथा उनके साथियों (*Young et al, 1947*) ने इसका प्रयोग मक्का, ज्वार, मुदान घास आदि पर भी देखा। उलस्ट्रुप (*Ullustrup, 1954*) के अनुसार अमेरिका में इस रोग का प्रयोग बहुत कम होता है तथा उससे विशेष नुकसान नहीं होता है। चट्टोपाध्याय एवं दास गुप्ता (1959) ने धान की पत्तियों पर तथा महेन्द्रपाल एवं मूर्धनारायण (*Mahendrapal & Suryanarayan, 1964*) ने ज्वार की पत्तियों पर इस फफूंद के धब्बे देखे। भौमिक एवं प्रसादा (*Bhowmik & Prasada*) ने 1965 में सर्वप्रथम हमारे यहाँ इस फफूंद का संक्रमण मक्का पर देखा।

लक्षण (*Symptoms*)—

मुख्यतः पत्तियों पर ही लक्षण स्पष्टीगोचर होते हैं। सर्वप्रथम पत्तियों पर छोटे, पीले रंग के दीर्घवृत्तीय (*Elongated*) धब्बे दिखाई पड़ते हैं जो बाद में बड़कर एक धारी सी दोनो पक्षीय नाडियों के मध्य बना लेते हैं। धीरे धीरे ये नूरे रंग के हो जाते हैं तथा इनका परिमाण 2-40 × 2-3 मि. मी. होता है।

हेतुको एतौ जीवन चक्र (*Etiology and life cycle*)—

यह रोग हेल्मिंथोस्पोरियम रोस्ट्रेटम (*Helminthosporium rostratum* Drechs) नामक पशुद के द्वारा उत्पन्न होता है। बबकालात पटपुष्प, रगहीन होता है तथा अर्सेदिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडियोसोर गहरे जंजुनी रंग के



पुंगुरन्ध्र से शाखाघारी प्रकेले या दो तीन के समूह में बाहर भाते हैं। तीन प्रकार की प्रजातियाँ मिली हैं। जिनके कोनिडिया का परिमाण भलग भलग होता है।

1. भ्रान्ध संवर्ध (Isolate) 171.8×5.7 माइक्रोन

2. गगंटोक 2 संवर्ध (Isolate) 260.4×5.7 माइक्रोन

3. कानपुर संवर्ध (Isolate) 85.4×5.5 माइक्रोन

कोनिडिया दीर्घवर्ती सीधे, मध्य से चौड़े ऊपर से गोलाकार, गहरे जंतुनी रंग के होते हैं। कानपुर संवर्ध सबसे छोटे होते हैं। कोनिडिया का प्रकुरण जनित नलिका द्वारा होता है। सबसे अधिक रोग का प्रभाव उस समय होता है जब पौधों को 48 घण्टे की संतृप्त (Saturated) प्रवस्था में रखा जाये तथा तापक्रम 30° से हो।

इन चारों जातियों के भ्रमावा मिश्रा एवं सिंह (1971) ने दो अन्य जातियों का विवरण भी सबसे पहले किया जिसके फलस्वरूप पत्तियों में धब्बे बन जाते हैं।

1. हेल्मिथोस्पोरियम टेट्रामेरा (Helminthosporium tetrameura Mc Kinney) कोनिडिया-12 से 13 माइक्रोन लम्बे तथा 4 से 12 माइक्रोन चौड़े होते हैं। इनका प्रकुरण दोनों सिरों (Bipolar fashion) से होता है।

3. हेल्मिथोस्पोरियम हवाईएन्स (Helminthosporium hawaiiense Bounicourt) कोनिडिया 12 से 45 माइक्रोन तथा 4 से 10 माइक्रोन चौड़े, 2 से 7 पटयुक्त होते हैं। इनका भी प्रकुरण दोनों सिरों (Bipolar fashion) से होता है।

### किट्ट रोग

#### (Rust Diseases)

तीन प्रकार की किट्ट फफूँदियों का मक्का पर प्रभाव होता है, वह निम्न हैं—

1. सामान्य किट्ट (Normal rust)

2. दक्षिणी किट्ट (Southern rust)

3. उष्ण किट्ट (Tropical rust)

सबसे पहले हमारे यहाँ भौमिक एवं प्रसादा (Bhowmik and Prasad)

ने सामान्य किट्ट का प्रयोग मक्का की पत्तियों पर देखा था। परन्तु हमारे यहाँ इन किट्टों में इतना नुकसान नहीं होता है जितना कि अन्य देशों में। हमारे यहाँ मुख्यतः सामान्य किट्ट का, दक्षिणी देशों में दक्षिणी किट्ट तथा पश्चिमी गोनाडा में उष्ण किट्ट का प्रयोग देखा गया है। भारत में यह रोग देश के पहाड़ी क्षेत्रों में घोर रबी में मक्का उगाये जाने वाले क्षेत्रों जैसे बिहार, दक्षिणी भारत, पूर्वी उष्ण प्रदेश, पश्चिम प्रदेश घोर रात्रिस्थान में मक्का की फसल पर घातकता करता है। पौधों में रोग होने से घाने के कारण धान में हानि प्रायः कम होती है।

सामान्य किट्ट—

इस रोग का प्रभाव प्रथम दो किट्टों से अधिक होता है। मुख्यतः पत्तियाँ ही इस रोग से प्रभावित होती हैं। पत्तियों पर गोल से लम्बे भूरे रंग के स्फोट बनते हैं जो कि धीरे धीरे जैसे मक्का पकती है काले होने जाते हैं। ये काले स्फोट टेल्यूटो-बीजाणु बनने के कारण होते हैं। प्रारम्भ में ये पत्ती की ऊपरी सतह तथा बाद में दोनों सतहों पर लक्षण दिखाई देते हैं। इस प्रकार के स्फोट पत्तियों के प्रलावा पीधे के प्रथम ऊपरी भागों पर पाये जाते हैं परन्तु अधिकतर पत्तियाँ प्रभावित होती हैं। प्रारम्भ में ये स्फोट बहुत छोटे हैं। परन्तु धीरे धीरे एक दूसरे से मिलकर बड़े बड़े अनस्यलों के रूप में गहरे रंग के हो जाते हैं तथा पत्तियाँ झरिभ हो जाती हैं। मक्का के प्रलावा (Teovintc) पर भी इस रोग का प्रभाव होता है।

हेनुकी एवं जीवन चक्र—

यह रोग पक्कीनिया सोरगी (Puccinia (Schw) Sorghi) नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक—

पक्कीनिया मेडिस (Puccinia maydis B es)

पक्कीनिया जी (Puccinia zeae Bes)

एमीडियम ऑक्सैलिडिस (Accidium oxalidis Thum)

डिकोमोसो सोरगी (Dicaeoma sorghi Ktze)

यह भिन्नाशयी (Heterocytous) बहुरूपी (Polymorphic) एक अतिव्यापक पर-जीवी है। येमीडियोबीजाणु मक्का की पत्तियों पर संक्रमण करने में प्रथमचरण रहते हैं तथा ऑक्सैलिडिस (Oxalis) की पत्तियों पर अन्तर्गत पोषक हैं, जिस पर कि विवनीडियम एथ ईमीडियम प्रवृत्ता पायी जाती है। पत्तियों की ऊपरी सतह पर पलासक जैसी रचनाएँ बनती हैं जिन्हें पोक्कीडियम कहते हैं। जब दो भिन्न विवनीडियम के संप्रा-एक कवकसूत्र आपस में मिल जाते हैं तो द्विवेदिक स्थिति हो जाती है तब पत्तियों की निचली सतह पर ईमीडियम बनाने हैं। ईमीडियम की भीतरी परत मोनोकैरियो-टिक (monocaryotic) कवकजाल की बनी होती है जो उपसहितर कवकानो है। ईमीडियम पर प्रवृत्ता में ईमीडियोबीजाणु बनते हैं। ये बीजाणु मोर से दीपंभीद, (filicly Verrucose) तथा पीले रंग के होते हैं। प्रवृत्ति में इन बीजाणुओं का संक्रमण बहुत कम देखा गया है। बाद में बीजाणु एवा द्वारा उद्वार मक्का की पत्तियों पर प्रवृत्त होकर यूट्रोबीजाणु मोर में दीपंभीद, कटिधानुक (Echinosulstic), पीले से भूरे, सफ़ेदभीद अतिव्यतिष्ठ जाने 23 से 32 माइक्रोन व्यास के होते हैं। इनका विवनीगण एवा द्वारा होता है।

बाद की प्रवृत्ता में टेल्यूटोबीजाणु बनते हैं। ये दीपंभीद, पीले पर

गोलाकार या कभी कभी चपटे, गहर भूरे रंग के होते हैं। इनका अंकुरण परिपक्व अवस्था के बाद होता है। अधिकतर शिशिरातिवार करके बेसिडियोबीजाणु बनते हैं तथा इस प्रकार इस फफूंद का फसल चक्र चलता रहता है।

हेतुकी तथा मिन्नाक्षयी आदि पर एलन, (Allen, 1933, 34), आर्थर (Arthur, 1940), ली. रौक्स (Le Roux, 1954), मेन्स (Mains, 1934), पोलइवेन्स (Pole-Evans, 1923), जोग (Zogg, 1940) तथा भौमिक एवं प्रसादा (Bhowmik and Prasada, 1965) ने विस्तृत रूप से अध्ययन किया।

यूरिडोबीजाणु के अंकुरण के लिये 4<sup>0</sup> से न्यूनतम तापक्रम, 17<sup>0</sup> से अनुकूलतम एवं 32<sup>0</sup> से अधिकतम तापमान है (Weber, 1932) परन्तु यह कई अवस्थाओं पर निर्भर करता है। कुशलप्पा हेग्डे (1971) ने न्यूनतम, अनुकूलतम व अधिकतम तापमान (Cardinal temp.) 5<sup>0</sup>, 18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup> एवं 35<sup>0</sup> से बताया। अनुकूलतम तापमान पर 2 घण्टे में 85% बीजाणु का अंकुरण हो जाता है तथा 8 घण्टे में 98% अंकुरण 2% अंगर (Wateagar) पर देखा गया है। अनुकूलतम तापमान पर यूरिडोबीजाणु पत्तियों में 2 घण्टे में अंकुरित होते हैं तथा 4 घण्टे में आसगांग (Appressoria) बना पाते हैं। वार्षिक आवर्तन यूरिडोबीजाणु द्वारा होता है अधिक नत्रजन का प्रयोग इस रोग के लिए सुझाया है। (Mains, 1924), (Stakman et al; 1927), (Le Roux et al, 1954) काविकी विशिष्टीकरण पर अध्ययन किया गया। 15 काविकी प्रजातियों का पता मनी तक लगा है।

#### रोकथाम—

1. इस रोग की रोकथाम के लिए रोगग्रस्त पत्तियों को हटा कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लानी चाहिए। जिन क्षेत्रों में इस रोग का प्रकोप अधिक होता है, वहाँ उन्नत सबर घपवा मनुष्य किस्में विशेषकर संकर मक्का गंमा-4 को उगाना चाहिए।

#### दक्षिणी रिड्ट (Southern Rust)

सर्वप्रथम इस रोग का विवरण मैसाचुसेट्स (Massachusetts) में 1879 में किया गया। मैक्सिको, मध्य अमेरिका, दक्षिण अमेरिका, पश्चिम बेट इंडीज एवं अस्ट्रीया आदि देशों में इसका प्रकोप देखा गया है। सामान्य रिड्ट से अधिक तापक्रम पर इसका प्रयोग अधिक होता है।

#### लक्षण (Symptoms)—

यूरिडिया के लक्षण इस रिड्ट के सामान्य रिड्ट से विभिन्न जुगले होते हैं। रंग में कुछ हद तक अल्प गोलाकार होते हैं। अघोमर (Epidermis) गंठों के सामान्य रिड्ट की ध्वजा अधिक मजबूत अविवक्षित रहते हैं, बाद में टेन्सि-

बीजाणु बनते हैं जिसके फलस्वरूप कणई (कोबलेट) मूरे से काले, गोत स्फोट हो जाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र—

यह रोग पक्षसोनिया पोलीसोरा (*Puccinia polysora* Underw) नामक कफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है परन्तु इसके एकान्तर पोषक का अभी पता नहीं चल पाया है। यूरिडोबीजाणु पीले से सुनहरी रंग के, काष्ठिकायुक्त गोलाकार तथा सामान्य किट्ट के बीजाणु से बड़े बड़े होते हैं। टेल्यूटोबीजाणु न्यवरक्तपीत (Chest-nut brown) से काले कोणिय दीर्घवर्तीय तथा सामान्य किट्ट से छोटे तथा छोड़े मोटे होते हैं। बीजाणु द्विकेंद्रिक होते हैं तथा शीर्ष की दीवार मोटी होती है।

इस रोग का फैलाव उस समय अधिक होता है जब रात में धोस अधिक पड़ती हो।

इसकी रोकथाम के लिये रोग ग्रस्त बीजों को एकत्र कर नष्ट कर देना उपयुक्त रहता है।

कड़वा या कालिमा रोग (Smut Disease)

मक्का पर दो प्रकार के कड़ रोग लगते हैं —

1. सामान्य कड़ (Common Smut)
2. छोटी कड़ (Head Smut)

इन दोनों कड़ रोगों में से हमारे यहां छोटी कड़ का प्रकोप अधिक होता है। सामान्य कड़ (Common Smut)—

सर्बे प्रथम इस रोग का मातृम 1954 में यूरोप में हुआ था। अमेरिका में इसका विवरण 1822 में किया गया। हमारे देश में इसका द्वितीय प्रकोप नहीं होता है तथा केवल कश्मीर तक ही यह सीमित रहता है। मक्का के पत्तावा केवल टिमो-मिन्ट (*Tecosinte*) ही अन्य पोषक पादप है जिस पर इस रोग का प्रभाव और देखा गया है।

लक्षण (Symptoms)—

जबो को छोड़कर बीजे के लगभग सभी भाग इस रोग से प्रभावित होने हैं इस रोग को मुख्य पहचान यह है कि संज्ञान्त भागों पर पिटोबा (Gall) बन जाते जाते हैं जो कि अन्य किसी कड़ रोग में नहीं बनते हैं। ये पिटोबा तना, पत्तियों, बंधार बन्धिका, पुष्प तथा पत्तियों पर ही बनाती हैं। जब इस कफूंद का अणुजात भ्रूण ऊतकों (embryonic cells) के बीच में युक्ति करता है तो पोषक उत्तमों के उत्तेजन (Stimulation) से अत्यधिक युक्ति हो जाती है फलतः बीजे का आकार

बढ़ जाता है (Knowles, 1889)। प्रारम्भ में ये पीटीका चमकीली सफ़ेद हरी भिस्ली से ढकी रहती है। जैसे-जैसे पीटीका बढ़ती है भिस्ली फट जाती है। तथा इसमें से काले चूर्ण बीजाणु बाहर निकल जाते हैं। ये पीटीका मटर से बड़ी प्राकृति की नहीं होती है। इमर एवं क्रिस्टेन्सन (Immer & Christensen, 1931) ने बताया कि उपज में नुकसान इस बात पर निर्भर करता है कि विटिका का प्रकार क्या है तथा वह किस जगह पर बनी है। सबसे बड़े परिमाण की विटिका मुट्टों पर बनती है क्योंकि वहाँ पर सबसे अधिक भ्रूण ऊतिका मोजूद रहती हैं।

यदि संक्रमण तने पर हो तो उसके कारण उपज में बड़ी कमी आ जाती है बीजांकुर पर संक्रमण होने पर वह अपघायी (Atrophy) एवं कमजोर रह जाते हैं तथा पीछे छोटे या मर जाते हैं। मादा पुष्पों में संक्रमण होने पर दाने की जगह विटिका बन जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—

यह रोग अस्टीलागो मेडिस (*Ustilago Maydis* DC. cda) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक (Synonyms)—यूरिडो जी मेज (*Uredo zeae* DC)

यूरिडो मेडिस (*Uredo maydis* DC.)

यूरिडो जी (*Uredo zeae* Schw Ung.)

यूरिडो मेडिस (*Uredo maydis* Cda.)

अस्टीलागो मेडिस जी (*Ustilago maydis* DC.)

क्येसाइडोबीजाणु जो कि विटिका बनाते हैं, भूरे से काले, बहुत अधिक कटिका युक्त, गोल से दीर्घवृत्तीय, मोटी भित्ति वाले 8 से 10 माइक्रोन व्यास के होते हैं इनका अंकुरण प्रकवरण (Promycelium) द्वारा होता है जिस पर छोटे, एक कोशिका वाले रगहीन, महीन भित्ति के परिवरत (Continuous) बीजाणु मनुष्यन द्वारा बनते हैं। संघर्ष माध्यम में इस फफूँद की वृद्धि धीमी होगी है तथा द्विलोचक बीजाणु भी बनते देखे गये हैं परन्तु क्येसाइडोबीजाणु नहीं बन पाते। द्विकेंद्रिक अवस्था के बारे में काफी मतभेद रहा है। मेगर्ट (1927) ने किसी प्रकार का समझ नहीं देता तथा यह बताने में भी धनमय रहे कि इस जगह बास्म के द्विकेंद्रिक अवस्था उत्पन्न होती है। सर्वप्रथम स्ल्यूमर (Sleumer, 1932) तथा बाद में बोमैन ने बताया कि हर एक बीजाणु का केन्द्रिक विभाजित होता है तथा हर एक बीजाणु में से एक केन्द्रिक अस्थित नमिका में प्रवेश करता है तथा बाद में वह पट से घसल हो जाता है तथा द्विकेंद्रिक पट का घसल उत्पन्न हो जाता है प्रत्येक बीजाणु अंकुरण द्वारा अंकुरित होते हैं जो बाद में कवकग्राम बनाते हैं। पहले ऐसा समझा जाता था कि बीजाणु अंकुरण के निचे तली का विधाम काम धारणक है

परन्तु प्रथम वैज्ञानिकों ने बताया है कि नये पीटिका से बीजाणु का संक्रुण शीघ्र ही हो सकता है ।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—

पौधों में मलबे तथा अधिकतर गोबर या कम्पोस्ट के गड्ढों में बीजाणु जीवन व्यतीत करते हैं तथा यहां से अनुकूल अवस्था मिलने पर हवा या पानी के द्वारा जाकर संक्रमण कर देते हैं । बीजाणु का विकीरण हवा द्वारा सबसे पहले ब्रिन्केड ने 1859 में बताया । बीजाणु का कम्पोस्ट के गड्ढों में संक्रुण होता है तथा वहां पर बीजाणु की वृद्धि मुकुलन द्वारा खाद के पानी के रस में होती रहती है परन्तु संक्रमण मात्र तक किसी भी अवस्था में हो सकता है । यह भिन्न जालिक फफूंद है अर्थात् एक बीजाणु के द्वारा संक्रमण नहीं हो सकता है — तथा एवं—बीजाणु के होने पर ही संक्रमण हो सकता है (Stakman & Christensen, 1927, Hanna 1929) । अधिकतर संक्रमण स्थानिक (Local) ही देखा गया है । किन्तु दैहिक संक्रमण भी देरी की अवस्था में होता है (Davis, 1936 and Melhus and Davis, 1931) । सेप्टे ने 1927 में यह भी बताया पौधक घनदर परजीवी कवक-जाल में योत्री उद्घर्ष (Clamp connection) भी मौजूद रहते हैं । उससे ऐसा लगता है कि टिकेन्ड्रिक अवस्था उन्नेमाइडोबीजाणु के बनने से पूर्व ही उत्पन्न हो जाती है ।

पहले ऐसा समझा जाता था कि इसके बीजाणु जानवरों के अन्नस्रोतम् (Alimentary canal) में जाकर बिना संक्रुण क्षमता छोड़े या सकते थे परन्तु आरपर एवं स्टूट (Arthur and Stuart, 1900) तथा फिके एवं मेलचर (Ficke and Melchers 1929) ने इसको निराधार बताया तथा इस विचार पर पहुंचे कि बहुत अधिक मात्रा में वे मर जाते हैं, तथा जितने भी बीजाणु अन्नस्रोतस में जाने के बाद बचते हैं वह इतनी ज्यादा कम मात्रा में होते हैं कि उनका आवर्तन एवं प्रसार में विशेष महत्व नहीं है । कुछ वैज्ञानिकों का यह भी विचार है कि क्लेमाइडोबीजाणु बीजों के साथ बिपके रहते हैं तथा वार्षिक आवर्तन में सहायता करते हैं परन्तु इस प्रकार के होने के बहुत कम संकेत मिले हैं ।

बीजाणु का पोषक में प्रवेश परांरुध्र, घावों (wounds) या छीपे बौशिका धिति द्वारा हो सकता है । संक्रमण एवं परिपक्व सोराई के बनने में 7 से 21 दिन तक लगते हैं । यह अंतर वातावरण पर निर्भर करता है ।

पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing Factors)—

इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक देखा गया है जहां पर कि गोबर की खाद अधिक मात्रा में दी गयी हो । सर्वप्रथम तापक्रम का अनुकरण परप्रभाव जोन (Jones, 1923) ने बताया । अनुभवित तापमान 26 से 30° से., अधिकतम

36 से 38° से. तथा न्यूनतम 8° से. बताया। अच्छी शुष्क मिट्टी तथा समेक ऋतु में इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। इटरोजिट (Itzerow 1938) बताया कि बीजाणुओं के अंकुरण के लिये 2.5, 4.4 एवं 8.5 क्रमशः न्यूनतम, अनुकूलतम एवं अधिकतम पी. एच. मान है।

बरसात के बाद यदि अच्छा प्रकाश हो जाता है तो इस रोग का फैलाव अधिक नहीं हो पाता है परन्तु यदि बरसात के बाद समेकभूत या थोड़ा ठाक सा मौसम हो तो इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। जितनी अधिक रोहण ऋतु (Growing season) होती है उतना ही प्रकोप अधिक होता है। इसी कारण जल्दी बोई जाने वाली मक्का पर देरी से बोई जाने वाली की अपेक्षा ज्यादा प्रकोप होता है। इसके अलावा पास-पास बुवाई करने पर भी रोग का प्रभाव अधिक होता है।

कार्यिकी विशिष्टीकरण (Physiological specialisation) का भी पता चला है (Christensen and Stakman 1926 and Stakman et al, 1929, 33, 40) 15 विभिन्न प्रकार के कार्यिकी प्रजातियों का पता चला है जो कि रूप रूप भादि में भिन्न हैं तथा 7 में आपस में परजीवी अनुक्रमण में विभिन्न है।

#### रोकथाम (Control)—

1. बीजोपचार इस रोग की रोकथाम के लिये ज्यादा अथवा नहीं है। फिर भी बीजों से रोग फैलने की सम्भावना को कम करने के लिये बीजों को बोने से पहले 0.2% नेप्टाल एवं पिराम से उपचारित कर लेना चाहिये।
2. फसल पत्र अवनाने चाहिये। जिन खेतों में इस रोग का प्रकोप हो वहाँ 3 वर्ष में एक बार मक्का की बुवाई करनी चाहिये।
3. प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लेनी चाहियें। परन्तु अभी तक कोई भी किस्म पूर्ण प्रतिरोधी नहीं पायी गयी है।
4. जो खाद कंड से दूषित हो उसका प्रयोग मक्का के खेतों में नहीं करना चाहिये।
5. बुवाई पास-पास में नहीं करनी चाहिये।

#### छोटी कंदूवा— (Head Smut)

इस रोग का विवरण सबसे पहले 1895 में अमेरिका में दिया गया। मक्का के अलावा ज्वार भी इस रोग से प्रभावित होती है। मुख्य रूप से इटली प्रकोप दक्षिणी अफ्रिका, भारत तथा दक्षिणी अमेरिका के भागों में देगा गया है। यहाँ पर इस रोग का प्रकोप काश्मीर, पच्छिम प्रदेश, दैगूर मध्य प्रदेश, बम्बई, उत्तर प्रदेश तथा राजस्थान में होता है।

लक्षण (Symptoms)—इस रोग के लक्षण पीपों में मुट्टे तथा मांभर माने के समय दृष्टिगोचर होते हैं। मुट्टे और प्रगुच्छ में बालदण्ड व बालों की जगह काला चूर्ण पैदा हो जाता है तथा एक भी दाना नहीं बन पाता है चित्र 2 घ. 8। बाहर से देखने



चित्र 2 घ. 8 मक्का का पीपों का कट

पर मुट्टा प्रायः बरसा दिगारई देता है। प्रारम्भिक अवस्था में बीजाणु एक सफेद कण्टही पतली भिस्की के द्वारा ढके रहते हैं परन्तु बाद में ये भिस्की फट जाती है। जिस पीपों में यह रोग लग जाता है उसके सभी मुट्टे व प्रगुच्छ रोगग्रस्त हो जाते हैं। प्रसिद्ध पीपों स्वस्थ पीपों की अपेक्षा मुट्टे, घांटे, कुबरे हो जाते हैं। 10 से 15% तक का नुकसान इसके कारण देता गया है परन्तु अनुकूल अवस्था में यह नुकसान और भी अधिक होने की सम्भावना रहती है।

हेतुओं एवं जोखन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग स्पोरिडियोफ़िटा रिफ़ारमा (*Spodoptera reil ana Kechna chra*) नामक पत्तुंड के द्वारा उत्पन्न होता है।



## समानार्थक (Synonyms)

1. सोरोस्पोरियम रीलायनम (*Sorosporium reilianum*) Kuehan MC Alp.)
2. भस्टीलागो रीलायना (*Ustilago reilana* Kuehan.)
3. भस्टीलागो फुलवेरासी (*U. Pulveracea* Cook.)
4. भस्टीलागो रीलायना एक. जी. (*V. reilana f zee* (Kuehan Pass))
5. सिन्ट्राक्टिया सोरगो (*Contractia sorghi* de Toni.)

बलेमाइडोबीजाणु भूरे लाल से काले रंग के, मोटीमिती वाले, गोल से दीर्घ-वृत्तीय, कण्टिकायुक्त (Echinulat) 9 से 12 माइक्रोन व्यास के होते हैं। प्रकुरण होने पर प्रकवक बनती है जिस पर बीजाणु बनते हैं। बीजाणु रंगहीन, छोटे, एक केन्द्रक बाह्यिक मिती वाले होते हैं। प्रकुरण होने से पूर्व बलेमाइडोबीजाणु के दोनो केन्द्रक सन्वित होकर द्विगुणित केन्द्रक बनाते हैं। द्विगुणित केन्द्रक बार प्रथम केन्द्रको में बट जाता है जिसमें 2 केन्द्रक-प्रवृत्ति वाले तथा 2—प्रवृत्ति वाले होते हैं। प्रत्येक कोशिका के पट के पास बीजाणु बनते हैं जो कवकसूत्र उत्पन्न करते हैं। द्विकेन्द्रक कवकजाल जो कि सन्वित होने पर बनता है वह बीजाणु की भेद कर प्रवेश करता है तथा बाद में कवकजाल दैहिक (Systemic) रूप से बढ़ता रहता है। प्रजनन वाले भागों में धमिक संख्या में बीजाणु बनते हैं। यह कड़ रोग सामान्य रूप से घासानी से पहचाना जा सकता है क्योंकि इसमें बीजाणु अवस्था में संक्रमण होता है तथा दैहिक होता है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence) :—यह रोग मृदुह तथा बीजोद है। मृदुहों के मूखने या नष्ट हो जाने पर बलेमाइडोबीजाणु भूमि पर गिरते रहते हैं तथा फसल कटने के समय धमिक मात्रा में भूमि में प्रवेश कर जाते हैं। अनुकूल अवस्था मिलने पर ये बीजाणु को संक्रमित कर देते हैं तथा दैहिक संक्रमण हो जाता है। भूमि के अन्दर ये बीजाणु कम से कम 2 वर्ष तक अक्षित रहते हैं।

मृदुह के घसाया बलेमाइडोबीजाणु बीज की बाहरी रक्षा पर भी बिपके रहते हैं। ये बीज के साथ प्रकुरित होकर प्रकवक बनाते हैं। प्रकवक पर बीजाणु बनते हैं। ये बीजाणु प्रकुरण के पश्चात द्विकेन्द्रक कवकसूत्र उत्पन्न करते हैं। ये कवकसूत्र बीजाणु को संक्रमित कर देते हैं तथा दैहिक रव्यान्तरण होता रहता है परन्तु मुख्यतः वार्षिक आवर्तन का साधन भूमि में पडे बलेमाइडोबीजाणु ही है।

पूर्ववृत्तिक कारक (Predisposing factor) :—इसके प्रभाव के निचे कम तापक्रम धरणा रहता है एक सुक भूमि में इसका पोषक में प्रवेश शीघ्र ही हो पाता है।

कार्याधीन विशेषीकरण (Physiologic Specialization).—ये विभिन्न

प्रथम व्याधिजन्तव कायिकी प्रजातियों का मालुम पड़ा है जिसमें एक ज्वार को संक्रमित करती है तथा दूसरी मक्का को। अभी तक चार प्रजातियाँ ज्वार में तथा एक मक्का में मालुम पड़ी है।

रोकथाम (Control)—

1. चूंकि यह रोग बाह्य बीजोद् है अतः बोने से पहले बीजों को पिराम, मेरेभन, केप्टान आदि से उपचारित कर लेना चाहिए।
2. रोगग्रस्त बीजों को उखाड़ कर जला देना उपयुक्त रहता है।
3. जिस क्षेत्र में इसका प्रकोप हो वहाँ अगले वर्ष मक्का नहीं बोनी चाहिए।
4. रोग प्रतिरोध किस्मों की खोज जारी है।

जड़, वृन्त एवं भुट्टा गलन

(Root, Stalk and Ear rots)

जहाँ कहीं पर भी मक्का की खेती की जाती है वहाँ पर जड़, वृन्त एवं भुट्टा गलन रोग का प्रकोप देखा गया है। सामान्यतः इनका प्रकोप उन स्थानों पर अधिक होता है जहाँ पर नमी अधिक हो तथा खेतों में जल निकास का अभाव साधन नहीं है। जब इनका अधिक प्रकोप होता है तो पौधा पूर्ण रूप से परिपक्व होने के 2-3 सप्ताह पूर्व ही मर जाता है। प्रमित बीजों में भुट्टे टूटने तथा कम भरे हुए पंश होते हैं। सबसे अधिक नुकसान वृन्त के टूटने (Breakage) पर होता है जबकि तना टूटकर नीचे गिर जाता है तथा जड़ों का अवनयन (Lodging) हो जाता है अतः बटाई भी मुश्किल हो जाती है जब वृन्त अवनयन होने लगे तथा परिपक्वता देरी से हो तब यह रोग सामान्य से पहचाना जा सकता है। इस प्रकार के सड़न रोग कई प्रकार की फफूँदियों से उत्पन्न होते हैं जिसमें डिप्लोडिया, फ्यूजेरियम (जिबरेना), गिबेरीसोफोरिक, पीपियम, मैत्रोफेमिना आदि मुख्य हैं।

डिप्लोडिया गलन (Diplodia rot):—मुख्यतः डिप्लोडिया के द्वारा ही गलन रोग का प्रकोप देखा गया है यह जड़ गलन बीजाणुर अणुमारी, वृन्त तथा भुट्टे गलन के रोग उत्पन्न कर सकती है। सर्व प्रथम भुट्टे गलन के रूप में हील्ड तथा ग्रैव (Heald et al; 1909) ने 1909 में विवरण दिया।

लक्षण (Symptoms).—जब इस रोग का प्रकोप पौधों की परिपक्व अवस्था से पहले हो जाता है तो पत्तियाँ एक एक धुंवर हरी सी हों जाती हैं तथा दूर से ऐसा प्रतीत होता है कि प्रारम्भिक पाने के लक्षण दृष्टिगोचर हो रहे हैं। वृन्त के नीचे का भाग हरे से धूरे रंग का हो जाता है। अवनयन की अवस्था में अक्सर पौधे तथा वृन्त के अलग होना है। अधिकतर यह फफूँद नीचे की पत्तियों से शुरू तथा भुट्टे तक पहुंचती है परन्तु ऊपर से नीचे नहीं आती है। संभवतः अणुमारी (Locust) ही

होता है। वृन्त सड़न मुख्यतौर से प्रागुन्तक (Adventitious) जड़ों में प्रारम्भ होता है तथा वृन्त तक पहुँच कर परिपक्व होने से पूर्व ही पक जाता है। जड़ों से मृत्रमण में मुट्टे खाली लगते हैं। प्रसित बीजों को बोने से 50% तक ही पीये रह जाते हैं (Raleigh, 1930) तथा जो रहते हैं वह बहुत कमजोर होते हैं।

यदि प्रसित वृन्त को फाड़कर देखा जाये तो पिथ (Pith) का विनयोजन (Disintegrated) तथा फासा दिखाई पड़ता है जिसमें केवल वेस्कुलर बन्डल ही रह जाते हैं। जब वृन्त मर जाता है तो छोटे काले पिक्नीडिया परांछद के नीचे दिखाई पड़ते हैं। इसके अलावा जो पिथ वृन्त सड़न से परिपक्व अवस्था के पहले ही मर जाता है उसमें भाँभर का गिरना दिखाई पड़ता है तथा बाद में उपावस्था में पीथा मुरझा जाता है। वृन्त सड़न के कारण जल तथा पोषक तत्वों का गमनागमन संवाहकता प्रतिक (Conducting tissues.) के कारण रुक जाता है।

इस फफूँद के कारण मुख्यतः मुट्टा गलन रोग ही होता है। जब भाँभर वाली अवस्था में 2-3 मप्ताह तक बाद में मौसम हो इसका प्रकोप अधिक देखा गया है। मुट्टे के नीचे से यह रोग ऊपर की ओर बढ़ता है तथा मुट्टा घूमर मुरा मिचुडा तथा हल्का हो जाता है। जब मुट्टे प्रारम्भिक अवस्था में ही पक जाते हैं तो सम्पूर्ण पीथा नीलावला लाल जंसा हो जाता है तथा पीथा परिपक्व अवस्था से पहले में ही मर जाता है। जब देरी से संक्रमण होता है तब बाहर से कोई लक्षण प्रतीत नहीं होते हैं जब तक कि मुट्टे को तोड़ा या कर्नल (Kernel) को हटाया नहीं जाय। बाद की अवस्था में गहरे भूरे से काले पिक्नीडिया बनते हैं। भण्डारण में भी इसका प्रसार बहुत देखा गया है तथा जब रोगप्रसित बीज बोये जाते हैं तब फफूँद का कवकजान भी बढ़ता है तथा बीजांकुर परिपक्व की अवस्था से पहले ही मर जाता है। उपावस्था में तो भ्रूण ही नष्ट हो जाता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle):—यह रोग *डिप्लोडिया* जी (*Diplodia zeae* (Schw) Lev) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थकः—*डिप्लोडिया मेडिस* (*Diplodia maydis* (Berk.) Sacc

*स्फैरिया स्फ़ीकोरमिस* (*Sphaeria Straiesformis* Var. (Schw)

*स्फ़ेरिया* जी. (*S. zeae* (Schw)

*स्फ़ेरिया मेडिस* (*S. maydis*)

## 2. *डिप्लोडिया मैक्रोस्पोरा* (*Diplodia macrospora* Earle)

दो प्रकार के अर्धगोचर बीजाणु बनते हैं। एक तो अर्धगोचर भाँभर, दीर्घवर्णवी पीये में छोटे मुट्टे हुए, अर्धवृत्त के भूरे रंग के दो कोणिका के होते हैं। दूसरे जो बहुत कम दिखाई देते हैं वह रमरीन, भाँभर मिचुडे हुए भाँभर की आकृति के होते हैं। दोनों प्रकार के बीजाणु परासक अथवा अगमन आकृति की संनाधान, आतिथोचर

पिविनडियम में बनते हैं। पिविनडियम गहरी भूरी, बेलनाकार (Cylindrical) दीर्घवर्तीय, 1 से 2 पटयुक्त जितमे  $24-33 \times 5-2$  माइक्रोन के पिविनघोस्पोर होते हैं।

टिप्लोटिया जी. के कोनिडिया  $25-30 \times 6$  माइक्रोन तथा डि. मेक्रो-स्पोरा के  $70-80 \times 6-8$  माइक्रोन के होते हैं।

जब ये बीजाणु परिपक्व हो जाते हैं तब पिविनडिया से जीवाणु बाहर आते हैं जो हवा द्वारा पौधों पर जाकर संक्रमण कर देते हैं। लैंगिक अवस्था का अभी पता नहीं चला है। संक्रमण मुख्यतः पौधे के मुकुट से होता है जो बाद में वृन्त तथा जड़ों पर फैल जाता है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—इस रोग का चिरजीवन बीज, प्रमित वृन्त तथा भूमि में होता है। पिविनघोस्पोर बीजोद्ग होते हैं। बीजाकुंर का संक्रमण बीजोद्ग द्वारा तथा मुकुट (Crown) एवं जड़ों का संक्रमण या तो मिट्टी द्वारा या बीजाकुंर के नियंत्रण द्वारा होता है। मक्का माध्यम (Culture Media) पर इसी फफूंद की बढ़ावार के लिए  $10-15^{\circ}$  से. न्यूनतम, 28 से  $30^{\circ}$  से. अनुकूलन तथा 35 से  $40^{\circ}$  से. अधिकतम तापमान है। परिपक्व बीजाणु का अंकुरण जनिक नमिका द्वारा 5 से 8 घंटे में होता है। जैसे-जैसे मक्का के पौधे परिपक्व अवस्था में पहुँचते हैं फफूंद परेन्काईमेटम ऊतिका में प्रतिस्थापित (Establish) हो जाती है तथा अंतर्बीजिय (Intercellular) वृन्त से मुट्ठे में पहुँच जाती है। अधिकतर मुट्ठे में स्थानिक संक्रमण ही होता है। क्लेयन (Clayton, 1927) मैक्यू (Mc New, 1937) तथा यंग (Young, 1926) के अनुसार फफूंद की अग्रणी वृद्धि (Aggressive development) का कार्विकी परिपक्वता से सम्बन्ध है।

रोकथाम (Control)—बीजोपचार (Seed treatment), फगल चक्र तथा भेन की स्वच्छता से इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। कार्विकी पारा-वर्गी प्रयत्न में बीजोपचार करना सामग्री सिद्ध हुआ है (Hopper, 1945, Ra'leigh, 1937)।

2. उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिए। जब पौधा की बनी हो तथा नाइट्रोजन की मात्रा भूमि में अधिक हो तो इस रोग का प्रकोप अधिक होता है।
3. अधिक मात्रा में जल के होने से भी प्रकोप अधिक देखा गया है तथा बिट्ट तथा पत्तों पर्ये रोग भी इसके लिए पूर्ण वृत्ति है।
4. जल्दी बटाई कर लेनी चाहिए।

फ्यूजेरियम मलन (Fusarium Rot)—इस फफूंद का प्रकोप कई जगहों पर रिपोरिना में भी अधिक देखा गया है। वेंयू (Valleau, 1920) ने बताया कि

प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी जड़ एवं वृन्त गलन का मुख्य कारण है। डिक्सन (Dickson, 1923) ने तीन जातियों का वर्णन किया है वह प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी के. सबग्ल्यूटिनेनस (*Fusarium moniliforme* Var *subglutinans* Wt. & Reinking) प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी (*F. Moniliforme*) एवं प्यूजेरियम ग्रामीनेरीयम (*Fusarium graminearum* Schw.) है। हमारे यहाँ सर्व प्रथम चार्मा एच जैन (1964) ने इस रोग का वर्णन किया। सिर्फ लोएवोरियम एन्कीमोनियम एवं प्यू मोनीलीफोर्मी द्वारा पश्चिमी बंगाल, पंजाब, दिल्ली, राजस्थान, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, मैसूर, आंध्र प्रदेश एवं मिचिकम में वृन्त गलन के लक्षण बहुतायत में दिखाई देते हैं। (पायक एच रेन्को, 1966)

लक्षण (Symptoms)—इस रोग का प्रकोप बीजों के विकास के कितनी भी समय हो सकता है बीजाकुंठित होने के बाद बीजोष्ण (Hypocotyl) के बीजावरण (Seed Coat) तोड़ने के बाद से ही इसका संक्रमण होता है तथा मूलांकुर (Radicle) एवं प्राकुर (Plumule) सड़ जाते हैं। कवकजाल की प्रसिद्ध भाग पर कवक वृद्धि होती रहती है तथा सम्पूर्ण उत्तक सड़ जाते हैं। प्राकुर जमाविक भूरे (Lesions) बन जाते हैं (Arya and Jain, 1964)। बीजांकुर तीव्र पत्ती तक वृद्धि करता है तथा फिर हरिमापन (chlorosis) के लक्षण ऊपर से नीचे की ओर दृष्टिगोचर होते हैं, तथा धीरे-धीरे मुरझा कर सूखने लगते हैं। यह मुरझाने की प्रिया अवस्थात या धीरे-धीरे होती है। प्रारम्भिक अवस्था में डिप्लोडिया और इस गलन को पहचानना मुश्किल रहता है परन्तु जब वृन्त से खोलकर देखा जाये तो लाल अपवर्णन (Red discoloration) का प्रसिद्ध भाग दिखाई पड़ता है।

जब इसका प्रकोप बीजोष्ण एवं मूलांकुर पर अधिक होता है तो प्रस्य कोष (Plasmolysis) होता है एवं उत्तक भूरे पड़ जाते हैं। रोग प्रसिद्ध बीजों की जड़ तथा तने के आधार वाले उत्तक कांस्य रंग के दिखाई पड़ते हैं। जड़ों पर काने रंग की धारिया पड़ जाती हैं।

वृन्त गलन के लक्षण परागण (Pollination) के कुछ समय परपाद से दिखाई पड़ते हैं तथा जैसे बीज परिवर्धन होने है प्रकोप अधिक होता जाता है। प्रारम्भिक अवस्था में डिप्लोडिया जैसे ही लक्षण उत्पन्न होते हैं। जब वृन्त गलन प्रकोप अधिक होता है तब वृन्त टूट जाता है तथा गिर पड़ता है।

मुट्टों में जब प्रारम्भिक अवस्था में ही इस रोग का प्रकोप हो जाता है तो यह पूर्ण रूप में गड़ जाते हैं। मुख्यतः मुट्टा गुनाबी या होकर गड़ता है।

हेतुकी (Etiology)—यह रोग प्यूजेरियम की तीन जातियों द्वारा उत्पन्न होता है परन्तु मुख्यतः प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी (*Fusarium moniliforme*)

(Scheld Wine) का प्रकोप ही देखा गया है। लैंगिक प्रवस्था जिलावेरेली पर्युजि-कुरोई (*Gibberella fujikuroi* (Saw) Wr) एवं जिबरेला मोनीलीफोर्मी (*Gibberella moniteformlic*(Sheld) Wine) हैं।

कवकजाल पटयुक्त तथा अन्तःकोशिय एवं अन्तःकोशिय दोनों प्रकार का ही देखा गया है, घामभाग (Appressoria) भी बनते देने गये हैं।

माइक्रोकोनिडिया या तो जजीर में या फलेले, 1-2, पटयुक्त कोनिडियोफोर के टिप या कूट सिरे (Pseudohead) पर स्पिण्डल या दीर्घवर्तीय आकृति के, 4.5-11.0 × 1.5-5 माइक्रोन के होते हैं (घार्या एवं जैन, 1964)।

मेक्रोकोनिडिया हंसिया (Sickle) की आकृति के 3 से 5 पटयुक्त, 25-30 × 7-8 (घोगतन 28.0 × 7.5) माइक्रोन के होते हैं (घार्या एवं जैन 1964)।

पेगीपीमिथा गोलाकार, चिकने (Smooth) नीले से काले रंग की होती है। प्रक्रम में एम्को बीजाणु होते हैं जो कि दो नियमित लाइनों में बनते हैं। एम्कोबीजाणु शीघ्र टिप पर मिक्रुटे 1-3 पट वाले होते हैं।

बनोमाइडोबीजाणु बहुत अधिक संख्या में कवकमूल के अग्रिय या मध्य निविष्ट (Intercalary) भाग पर बनते हैं। ये गोलाकार आकृति के 4.5 से 14 × 4.5 से 12 घोगतन 7.0 × 6 माइक्रोन के होते हैं।

फसूंद शीपक उनको में जड़ों के बालों (Root hairs) के प्रवेश के पास घसगाम भी बनते देने गये हैं।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence) - यह मृदु (Soil borne) एव बीजाणुसंग है। कवक अधिकतर एक मौसम में दूसरे मौसम में पत्तियों के घब-पेपी में पडी रहती है। फसल के उगने के समय कवकजाल, कोनिडिया एव एम्कोबीजाणु उत्पन्न होते हैं। नई फसल पर संक्रमण भूमि में पडे इन बीजाणुओं द्वारा प्राथमिक संक्रमण होता है।

घार्या एवं जैन (64) ने बताया कि फसूंद की वृद्धि घातू घगर माध्यम पर 18 से 32° से. पर हो सकती है परन्तु 26° से. अनुकूलतम तापमान है। 36° से. पर कोई वृद्धि नहीं देगी तभी परन्तु यदि संवर्ष (Culture) को 72 घण्टे के लिए 26° से. तापमान पर रखा जाये तो वृद्धि वापिस हो जाती है। 41° से. पर 3 घण्टे में फसूंद नाष्ट हो जाती है। 3.5 से 9.5 पी. एच. मान पर फसूंद की वृद्धि ही सकती है परन्तु 5.5 पी.एच. मान अनुकूलतम है।

रोकथाम (Control) - 1. रोगी बीपे तथा उनके घबपेपी को उगाह कर नाष्ट कर देना चाहिए क्योंकि इनके बीजाणु मृत्ति में गुप्तावस्था में रहते हैं। मृत्ति चुनाई भी इस रोग की रोकथाम के लिए कारगर सिद्ध हुई है। ब्रेस्टेनोस (brec-

tanol 0.25%) से बीजोपचार पर भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है।

2. फसल चक्र का प्रयोग करना चाहिये।

सिपतोस्पोरियम सड़न (Cephalosporium rot) — इस फफूँद के कारण भी बीजाकुंठ वृत्त एवं भूटटे तीनों प्रकार के सड़न के लक्षण उत्पन्न होते हैं। भूटटे सड़न एवं बीज का संक्रमण सिपतोस्पोरियम एन्थीमोनियम से सम्बन्धित वत्नर (1947) ने आस्ट्रेलिया से कोह्लर (Kochler 1942) ने पमरीका से सर्वप्रथम वर्णन किया था। इसका प्रकोप हमारे यहाँ सभी मक्का उगाये जाने वाले क्षेत्रों में देखा गया है। वृत्त सड़न का प्रकोप राजस्थान एवं मैसूर में 63-64 में देखा गया था। उदाहरण के लिए इससे सम्पूर्ण फसल ही नष्ट होने का भय रहता है। भारत में धनराज एवं माथुर (65) ने सर्वप्रथम बताया कि यह फफूँद भूटटा सड़न के लक्षण भी उत्पन्न करती है। इसका प्रकोप उत्तर प्रदेश तराई, राजस्थान और आंध्र प्रदेश में प्रायः काफी उच्च होता है। इस रोग द्वारा उपज में 8 से 42% तक कमी हो सकती है।

लक्षण (Symptoms) — इस रोग का प्रकोप होने पर रोग प्रमित पौधों के भागों पर छोटे-छोटे सूखे धब्बे दिखाई देने शुरू होते हैं जो बाद में इन धब्बों के बीच में काता सा रंग नजर आता है तथा अधिक प्रकोप होने पर सम्पूर्ण पौधा सूख जाता है एवं पौधे के जल बाहिनी सम्बन्धी सभी भाग काले पड़ जाते हैं। पौधे फूलने के समय तक सूखने लगते हैं। तने के मुँदे में काली धारियाँ हो जाती हैं। यदि रोग प्रमित वृत्त को फाड़कर देखा जाये तो काले बंडल (Bundles) दिखाई देने हैं। रोगी पौधे गमय से पहले ही सूख जाते हैं और ऐसा लगता है कि पानी की कमी के कारण मर गये हैं।

भूटटों में बाहर से किसी भी प्रकार के लक्षण दृष्टिगोचर नहीं होते परन्तु जब भूसी (Husk) को हटाया जाये तो संकेत सी बचकजात की सूँड दिखाई पड़ती है। मीथ के भूटटे के बायें भाग पर धारियाँ भी दिखाई देती हैं (Dhan Raj and Mathur 1965)।

हेतुकी (Etiology) — यह रोग सिपतोस्पोरियम एन्थीमोनियम (Cephalosporium actenonium Corda) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है। मुख्यतः यह भूटटा (Soil borne) रोग है (Kochler and Holbert, 1930, and Patharia, 1956)।

फफूँद में बढ़ि 20 से 30° से. तापमान पर अच्छी होती है परन्तु अनुकूलतम तापमान 30° से है। इस रोग की उचित रोकथाम अभी तक ज्ञान नहीं है। निम्नलिखित उपायों द्वारा रोग की घोर रोकथाम की जा सकती है।

रोकथाम (Control) — 1. भूमि में कम निवास करना होता आदि।

2. उपज विधियों के बीजों का प्रयोग में लाना आदि को कि इन रोग के

लिए प्रतिरोधी है मकर 5, रणजीत अथवा संकुल मक्का बोनी चाहिये ।

3. रोग प्रसिप्त बीजों के अथवा बोनी को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये । फसल पकते ही काट लें । फसल के कूड़े को जला दें अथवा चारे के रूप में पशुओं को खिला दें ।
4. बुवाई से पूर्व बीजों को ब्रिस्टेनोल (Brestenol, 0.25% में उप-चारित करने से यह रोग नहीं लगता है । वेनोमिल, पायोफेनेट, कार्बेन्डाजिम, केप्टान पिराम एथ ड्यूटर से बीजोपचार कर भी इस रोग की रोकथाम सम्भव है । (राजू एव संगम लाल 1977) ।

पीथियम गलन (Pythium rot)—पीथियम की जातिया मुख्य रूप से बीजों को मसानी है तथा बीजाकुर के रोग उत्पन्न करती है । पी. इरेगुलरिई *P. Irregularis* पी. डीवेगिनम (*P. Debarynum*) मुख्य रूप से मक्का पर पायी गयी है ।

लक्षण (Symptoms)—पकूद बीजों की जड़ों को चांगे घोर से घेर लेनी है घोर धीरे-धीरे उन्हें सडाना शुरू कर देती है । रोगप्रसिप्त बीजों भूमि से सरलतापूर्वक उगाए जा सकते हैं क्योंकि जड़ की सभी सहायक शाखायें मूष जाती हैं । प्रसिप्त बीजों का बढ़ाव बहुत कमजोर होता है । तने का आधार सकुचिन हो जाता है तथा तने के गोर जो भूमि की सतह के उपर होते हैं, सड जाते हैं तथा तना टूटकर नीचे गिर जाता है । मंत्रात बीजाकुर भूमि में बाहर घाते ही गिर जाते हैं तथा मंत्रात उत्तर भूरी, मुलायम एवं जन्मामित्त हो जाती है । मंत्रात भागों पर सर्वद मो पकूद की वृद्धि भी दिगई पडती है ।

हेतुही (Etymology)—कवकजाल घाट, परण्डकोशिका तथा बहुकेन्द्रिक होना है । कवकजाल पोषक कोशिकाओं में अन्तर्कोशिय व अन्त. कोशिक दोनों प्रकार का होता है । अन्तर्कोशिय विषमसुग्मी होता है ।

यह एक मृदुल पकूदो है जो जीवन पोषक की अनुपस्थिति में भूमि के अन्तर् मृतोपजीवी के रूप में रहती है । द्रवना प्रकोप उन जगहों पर अधिक होता है जहाँ भूमि का जल तिकास घटता नहीं हो तथा गोबर का गाद घटता सदा दूया नहीं डाला हो । इस कवक के बीजोड होने के प्रमाण भी मिले हैं ।

रोकथाम (Control)—1. एरेमन (0.2%) या वेनोमेट 0.2% से बीजो-पचार करना चाहिए ।

2. भूमि में जल तिकास का घटता मापन होना चाहिए ।

3. घटती प्रकार मडे हुए गाद का प्रयोग करना चाहिए ।

4. उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिए तथा समय पर धरनाना चाहिए ।



इसके अलावा जड़ गलन, वृन्त व मूट्टा गलन हेल्मियोस्पोरियम, राइज-वटीनिया एवं ट्राइकोडर्मा आदि फफूंदियों के द्वारा भी देखी गयी है। निघोस्पोरा से भी मुट्टे सड़न क लक्षण उत्पन्न होते हैं।

## References

1. Allen, R.F (1933) The Spermata of Corn rust, *Puccinia sorghi* Phytopathology, 23 : 923-925.
2. Allen, R.F. (1934) A Cytological study of heterothallism in *Puccinia sorghi*. Jour. Agr. Research 49 . 1047-1068.
3. Arthur, J C (1904) The aecidium of maize rust. Bot. Gaz. 38 : 64-67.
4. Arthur, J. C. (1929) The Plant Rusts (Uredinales), John Willey & Sons, New York.
5. Arthur, J C and Stuart, W. (1900) Corn smut. Ind. Agr. Exp Sta Ann. Rept. 12 (1898-99).
6. Arya, H.C. and B.L. Jain (1964) *Fusarium* Seedling blight of Maize in Rajasthan. Indian Phytopathology 7 : 51-57.
7. Bhowmik, T.P (1966) *Helminthosporium rostratum* drecht. on Maize, Sudan Grass and Johnson grass in India. Proceedings of the symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I.P.S Bull. 2. 32-36.
8. Bhowmik, T and B. L. Chona (1964) *Helminthosporium Carbonum* on maize, a new record for India. Indian Phytopathology 17 : 337-338.
9. Bhowmik, T.P. and R. Prasad (1965) *Helminthosporium rostratum* on maize in India. Indian Phytopathology 18 : 312.
10. Butler, E.J. (1913) The downy mildew of Maize, *Sclerospora maydis* Mem. Dep. Agric. India, Bot. Ser. 3 : 275-280.  
----- (1918) Fungi and diseases in plants. Thacker Spink and Co, Calcutta (India).
11. Bunting, R.H. (1927) Local cereal diseases in the records of the Mycological Division Year Book Dept. of Agric. Gold Coast, 1926 (Bull-7), p p. 25-27.
12. Campi, M.D. (1939) *Helminthosporium turckicum* in Argentina Republic. Lilloa 4 . 5 : 52.

- Carangal, V, Claudia, M. and M. Sumayao (1970) Breeding for resistance to maize downy mildew caused by *Sclerospora philippinensis* in the Philippines. *Indian Phytopathology* 23 : 285-306.
- Chakravarti, B. P. (1968) control of diseases of maize, Sorghum and Millets. Proceedings of first Summer Institute on Plant Diseases Control, I A.R. New Delhi.
- 13 Chathopadhyay, S.B and C. Das Gupta (1959) *Helminthosporium rostratum* Drechs. on rice in India. *Plant Dis. Repr.* 43 : 1241-1244.
14. Chenulu, V.V. and T.S Hora (1962). Studies on losses due to *Helminthosporium* blight of maize. *Indian Phytopathology* 15 : 235-237
- Chilton ST. J.P (1940) Delayed reduction of the Diploid nucleus in plasmogonia of *Ustilago zeae*. *Phytopath.* 30 : 622-623.
15. Chona, B.L. and D. Suryanarayana (1955) The occurrence of *Sclerospora philippinensis* weston on "kans Grass" in India *Indian Phytopathology* 8 : 209-210.
- 16 Christensen, J. J. (1963) Corn Smut caused by *Ustilago maydis*. Monograph No. 2, American Phytopathological Society.
17. Christensen, J.J. and E. C. Stakman (1926) Physiologic specialization and mutation in *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 16 : 979-999.
- 18 Clayton, E. E. (1927) Diplodia ear rot disease of corn. *Jour. Agr. Research* 34 : 357-371.
- 19 Cugini, G. and G. B Traverso (1902) La *Sclerospora macrospora* Sacc. parassita della zea mays L. *Sta. Sper. Agric. Ital* 35 : 46-49.
- 20 Davis, G. N. (1936) Some of the factors influencing the infection and pathogenicity of *Ustilago zeae* (Beckm) Unger on zea mays L. *Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul.* 199.
21. Dhan Raj, K.S. and S.B Mathur (1965) Ear rot of maize caused by *Cephalosporium acremonium corda* a new record for India. *Indian Phytopathology* 23 (4) 393.

इसके प्रलाप जड़ गलन, वृन्त व भूट्टा गलन हेल्मियोस्पोरियम, राइज-क्टोनिया एवं ट्राइकोडर्मा प्रादि कवक दिवों के द्वारा भी देखी गयी है। निग्रोस्पोरा से भी मुट्टे सड़न क लक्षण उत्पन्न होते हैं।

## References

1. Allen, R F (1933) The Spermata of Corn rust, *Puccinia sorghi* *Phytopathology* 23 : 923-925.
2. Allen, R.F. (1934) A Cytological study of heterothallism in *Puccinia sorghi*. *Jour. Agr. Research* 49 : 1047-1068.
3. Arthur, J.C (1904) The aecidium of maize rust. *Bot. Gaz.* 38 : 64-67.
4. Arthur, J. C. (1929) *The Plant Rusts (Uredinales)*, John Wiley & Sons, New York.
5. Arthur, J C and Stuart, W (1910) Corn smut. *Ind. Agr. Exp. Sta. Ann. Rept.* 12 (1898-99).
6. Arya, H.C. and B.L. Jain (1964) *Fusarium* Seedling blight of Maize in Rajasthan. *Indian Phytopathology* 7 : 51-57.
7. Bhowmik, T.P (1966) *Helminthosporium rostratum* drechs. on Maize, Sudan Grass and Johnson grass in India. *Proceedings of the symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets.* I.P.S Bull. 2. 32-36.
8. Bhowmik, T. and B. L. Chona (1964) *Helminthosporium Carbonum* on maize, a new record for India. *Indian Phytopathology* 17 : 337-338.
9. Bhowmik, T.P. and R. Prasad (1965) *Helminthosporium rostratum* on maize in India. *Indian Phytopathology* 18 : 312.
10. Butler, E.J. (1913). The downy mildew of Maize, *Sclerospora maydis*. *Mem. Dep. Agric. India, Bot. Ser.* 5 : 275-280.  
.....(1918) *Fungi and diseases in plants*. Thacker Spink and Co., Calcutta (India).
11. Bunting, R.H. (1927) *Local cereal diseases in the records of the Mycological Division. Year Book Dept. of Agric, Gold Coast, 1926 (Bull-7)*, p p 25-27.
12. Campi, M.D. (1939) *Helminthosporium turcicum* in Argentina Republic. *Lilloa* 4 : 5 : 52.

- Carangal, V., Claudia, M. and M. Sumayao (1970) Breeding for resistance to maize downy mildew caused by *Sclerospora philippinensis* in the Philippines. *Indian Phytopathology* 23 : 285-306.
- Chakravarti, B. P. (1968) control of diseases of maize, Sorghum and Millets. Proceedings of first Summer Institute on Plant Diseases Control, I.A.R. New Delhi.
13. Chathopadhyay, S.B. and C. Das Gupta (1959) *Helminthosporium rostratum* Drechs. on rice in India. *Plant Dis. Repr.* 43 : 1241-1244.
14. Chenulu, V.V. and T.S. Hora (1962). Studies on losses due to *Helminthosporium* blight of maize. *Indian Phytopathology* 15 : 235-237.
- Chilton ST. J.P. (1940) Delayed reduction of the Diploid nucleus in plomycelia of *Ustilago zeae*. *Phytopath.* 30 : 622-623.
15. Chona, B.L. and D. Suryanarayana (1955) The occurrence of *Sclerospora philippinensis* weston on "kans Grass" in India. *Indian Phytopathology* 8 : 209-210.
16. Christensen, J. J. (1963) Corn Smut caused by *Ustilago maydis*. Monograph No. 2, American Phytopathological Society.
17. Christensen, J.J. and E. C. Stakman (1926) Physiologic specialization and mutation in *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 16 : 979-999.
18. Clayton, E. E. (1927) *Diplodia* ear rot disease of corn. *Jour. Agr. Research* 34 : 357-371.
19. Cugini, G. and G. B. Traverso (1902) *La Sclerospora macrospora* Sacc. parassita della *zea mays* L. *Sta. Sper. Agric. Ital* 35 : 46-49
20. Davis, G. N. (1936) Some of the factors influencing the infection and pathogenicity of *Ustilago zeae* (Beckm) Ungt on *zea mays* L. *Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul.* 199.
21. Dhan Raj, K.S. and S B Mathur (1965) Ear rot of maize caused by *Cephalosporium acremonium corda* a new record for India. *Indian Phytopathology* 23 (4) 393.

- ghum *Qulgare* Pars). and Ragi (Eleusing *Coracana* Gaertn). *Seeds in Storage. Proceedings of the Symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I. P. S. Bull 3. 46-49.*
46. Luttrell, E.S. (1957) *Leptosphaeria* (*Metasphaeria*) Perfect stages for *Helminthosporium turcicum* and *Helminthosporium rostratum* (Abst ). *Phytopathology* 47 : 373.
  47. .... (1958) *Helminthosporium* spp on Cereals and Sugarcane in India. Part I Diseases of zea mays and Sorghum *vulgare* caused by species of *Helminthosporium* Mem. Dep. Agric. India, Bot. Seg. 11 : 219-42.
  48. Mahendra Pal and D. Suryanarayana (1964) A new leaf spot disease of Jowar in India. *Indian Phytopath.* 17 : 188-190.
  49. Mains, E.B. (1934) Host Specialization of *Puccinia sorghi* *Phytopathology.* 24 : 405-411.
  50. Matsumoto, T.P.C. Chen and S.M. Yang (1961) Downy mildew of Sugercane in Taiwan (ii) Rept. Taiwan Sugar. Expt. Stat 24 : 7-18.
  51. Mc Donough, E. S. (1946) A Cytological study of the development of oospore of *Sclerospora macrospora* Sacc. *Trans. Wis. Acad. Sci.* 38 : 211-218.
  52. Mc Rae, (1928) *Sci. Repts Agric. Res. Inst. Pusa* 1926-27.
  53. Mc New, G.L. (1937) Crown infection of corn by *Diplodia Zeae*. *Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul.* 216.
  - Misra, A. P. and T. B. Singh (1971) Two new leaf spot diseases of maize in India. *Indian Phytopath.* 24. 406-407.
  54. Mitra, M. (1923) *Helminthosporium* spp on cereals and Sugercane in India. I. Diseases of Zea mays and Sorghu a *vulgare* Caused by species of *Helminthosporium* Mem. Dept. Agric. India. Bot. 11 : 219.
  55. Meihus, I E. and G.N. Davis (1931) Nodal infection with the corn smut organism. *Phytopathology.* 21 : 219.
  56. Moore, C.L. (1970) Developing host resistance in Maize downy mildew caused by *Sclerosphora*. *Indian phytopamthology* 23 : 380-383:

57. Mukhopadhyay, A.N. (1971) Avirulence of *Helminthosporium turcicum* on monogenic resistant maize in India. *Indian Phytopath.* 21 : 725-727.
58. Nene, Y.L. and S. C. Saxena (1970) Studies on the fungicidal control of downy mildew of maize caused by *Sclerophthora rayssiae* var *zeae*. *Indian Phytopathology.* 23 : 216-219.
59. Orillo, F.T. C.R. Exconde, S.A. Raymundo, and F. D. Iuentes (1964) Testing of fungicides for the control of downy mildew of corn. *Proc. Ist. Inter Asian corn. Imp. Works. Thailand*, 132-150 p.
60. Paharia, K. D. (1956) The effect of cropping sequence on soil microflora in relation to development of root rots of cereals. *Diss. Abst.* 16 : 2273-2274.
61. Pammel, L. H. (1964) Serious root and stalk diseases of corn Iowa. *Agriculturist* 15 : 156-158.
62. Patel, M.K. (1949) Production of oospore by *Sclerospora sorghi* on maize. *Indian Phytopathology* 2 : 52-57.
63. Patel, M.K. (1949) Production of oospores by *Sclerospora sorghi* on Maize. *Indian Phytopathology* 2 : 52-57.
64. Payak, M M. and B.L. Renfro (1966) Diseases of Maize new to India. *Proceedings of the symposium of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I.P.S. Bull* 3 : 14-17.
65. Payak, M. M. and B.L. Renfro (1967) A new downy mildew disease of maize. *Phytopathology* 57 : 394-397.
66. Payak, M.M. and B.L. Renfro (1968) Diseases of maize in India and their control. *Proceedings of first summer Institute on Plant Disease control I.A.R.I., New Delhi.*
67. Payak, M.M., Renfro, B.L. and Sangam Lal (1970) Downy mildew disease incited by *Sclerophthora*. *Indian Phytopathology*, 23 : 183-193.
68. Peglion, V. (1930) a farmazione die conidie la germinazione delle oospore della '*Sclerospora macrospora*' Socer. *Boll. Della R. Staz. Pato (Veg. Roma N.S.* 10 : 153-164.
69. Peyroner, B. (1929) Gli zoosporanginella *Sclerospora macrospora* *Boll. Della. R. Staz. Patol. Veg. Roma, N. S.*

- ghum *Qulgare Pars*). and Ragi (*Eleusing Coracana Gaertn*). Seeds in Storage. Proceedings of the Symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I. P. S. Bull 3. 46-49.
46. Luttrell, E.S. (1957) *Leptosphaeria* (*Metasphaeria*) Perfect stages for *Helminthosporium turcicum* and *Helminthosporium rostratum* (Abst.). *Phytopathology* 47 : 373.
  47. .... (1958) *Helminthosporium* spp on Cereals and Sugarcane in India. Part I Diseases of zea mays and Sorghum vulgare caused by species of *Helminthosporium*. Mem Dep. Agric. India, Bot. Sec. 11 : 219-42.
  48. Mahendra Pal and D. Suryanarayana (1964) A new leaf spot disease of Jawar in India. *Indian Phytopath.* 17 : 188-190.
  49. Mains, E.B. (1934) Host Specialization of *Puccinia sorghi*. *Phytopathology*. 24 : 405-411.
  50. Matsumoto, T.P.C. Chen and S.M. Yang (1961) Downy mildew of Sugercane in Taiwan (ii) Rept. Taiwan Sugar. Expt. Stat 24 : 7-18.
  51. Mc Donough, E S. (1946) A Cytological study of the development of oospore of *Sclerospora macrospora* Sacc. *Trans. Wis. Acad Sci.* 38 : 211-218.
  52. Mc Rae, (1928) *Sci. Repts Agric Res. Inst. Pusa* 1926-27.
  53. Mc New, G.L. (1937) *Crown infection of corn by Diplodia Zeae* Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 216.
  - Misra, A. P. and T. B. Singh (1971) Two new leaf spot diseases of maize in India. *Indian Phytopath.* 24 : 406-407.
  54. Mitra, M. (1923) *Helminthosporium* spp on cereals and Sugercane in India. I. Diseases of *Zea mays* and *Sorghum vulgare* Caused by species of *Helminthosporium* Mem. Dept. Agric. India, Bot. 11 : 219.
  55. Melhus, I.E. and G.N. Davis (1931) Nodal infection with the corn smut organism. *Phytopathology*. 21 : 219.
  56. Moore, C.L. (1970) Developing host resistance in Maize downy mildew caused by *Sclerospora*. *Indian phytopathology* 23 : 380-383.

57. Mukhopadhyay, A.N. (1971) Avirulence of *Helminthosporium turcicum* on monogenic resistant maize in India. *Indian Phytopath.* 21 : 725-727.
58. Nene, Y.L. and S. C. Saxena (1970) Studies on the fungicidal control of downy mildew of maize caused by *Sclerophthora rayssiae* var *zeae*. *Indian Phytopathology.* 23 : 216-219.
59. Orillo, F.T. C.R. Exconde, S.A. Raymundo, and F. D. Luentes (1964) Testing of fungicides for the control of downy mildew of corn. *Proc. Ist. Inter Asian corn. Imp. Works. Thailand*, 132-150 p.
60. Paharia, K. D. (1956) The effect of cropping sequence on soil microflora in relation to development of root rots of cereals. *Diss. Abst.* 16 : 2273-2274.
61. Pammel, L. H. (1964) Serious root and stalk diseases of corn Iowa. *Agriculturist* 15 : 156-158.
62. Patel, M.K. (1949) Production of oospore by *Sclerospora sorghi* on maize. *Indian Phytopathology* 2 : 52-57.
63. Patel, M.K. (1949) Production of oospores by *Sclerospora sorghi* on Maize. *Indian Phytopathology* 2 : 52-57.
64. Payak, M.M. and B.L. Renfro (1966) Diseases of Maize new to India. *Proceedings of the symposium of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I.P.S. Bull.* 3 : 14-17.
65. Payak, M. M. and B.L. Renfro (1967) A new downy mildew disease of maize. *Phytopathology* 57 : 394-397.
66. Payak, M.M. and B.L. Renfro (1968) Diseases of maize in India and their control. *Proceedings of first summer Institute on Plant Disease control I.A.R.I., New Delhi.*
67. Payak, M.M., Renfro, B.L. and Sangam Lal (1970) Downy mildew disease incited by *Sclerophthora*. *Indian Phytopathology*, 23 : 183-193.
68. Peglion, V. (1930) a farmazione die conidie la germinazione delle oospore della 'Sclerospora macrospora' Socer. *Boll. Della R. Staz. Patol. Veg. Roma N.S.* 10 : 153-164.
69. Peyroner, B. (1929) Gli zoosporanginella *Sclerospora macrospora* *Boll. Della. R. Staz. Patol. Veg. Roma, N. S.*



9 : 353-357.

Pole Evans, Mary (1923) Rusts in South Africa II A sketch of the life cycle of the rust on mealie and Oxalis. Union so. Africa. Div Bot. Sci. Bul 1-8.

Prasad, N.R.L. Mathur and K.L. Kothari (1961) Physoderma diseases of maize in Rajasthan. Science and Culture Vol. 28 : 187-188

Ragu C. A. and sangam lal (1977), Efficacy of fungicides in controlling seed borne infection of *cephalosporium acremonium* and *Fusarium moniliforme* in maize. Indian Phytopath. 30 : 17-20.

Raleigh, W. P. (1930) Infection studies on *Diplodia zeae* (Schw) Lev. and control of seedling blights of corn. In Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 124.

70. Puranik, S B and D. Suryanarayana (1966) Studies on the zonate leaf spot disease of Jowar in India. Proceedings of the symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets, I.P.S. Bull 3 : 50-55.

71. Reeves, P. G. and R.H. Stansel (1940) uncontrolled vegetative development in maize and teosinte. Amer. J. Bot. 27 : 27-30.

72. Reyes, G.M. (1941) Notes on disease affecting maize in the Philippines. Philippine J. Agric. 12 : 61-69.

73. Roy, R. K. and A.P. Misra (1966) The influence of soil fertility on the severity of leaf blight of Maize. Indian Phytopathology 19 : 359-363.

74. Rutgers, A.A.L. (1916) De *Peronospora Zickta dea mais* (omolyer) Med. Lab. Plziekten 22.

Sangam Lal, S. K. Bhargava and K. P. Singh (1979) chemical control of anthers and brown stripe downy mildew of maize through seed treatment and foliar application of Ridomil. Indian Phytopath. 32 : 159.

75. Semangoen, Harzono (1970) studies on downy mildew of maize in Indonesia with special reference to the perennation of the fungus. Indian Phytopathology. 23 : 307-320.

76. Seyfert, R. (1927) Ueber Schnallenbildung in Paarkernmyz I der Brandpilze. Zeitschr. Bot 19 : 577-601.
77. Shin Chi Chang (1970) A review of studies on downy mildew of maize in Taiwan. Indian Phytopathology 23 : (2) : 270-273.
78. Singh, J.P. (1968) Sclerospora sacchari on maize in India. Indian Phytopath. 21 : 121-122.
79. Singh, J. P. (1969) Studies on histopathology and epidemiology of brown stripe downy mildew of maize. Ph. D. thesis I.A.R.I., New Delhi.
80. Singh, J.P., Renfro, B.L. and M.M. Payak (1970) studies on the epidemiology and control of brown stripe downy mildew of maize (*Sclerophthora rayssiae* var *zeae*.) Indian Phytopathology. 23 : 194-208.
81. Singh, R. S., H.S. Chaube, R.N. Khanna and M.M. Joshi (1967) Internally seed borne nature of two downy mildew on corn. Plant Dis. Repr. 51 : 1010-1012.
82. Singh, R.S., H.S. Chaube, Singh V.L. Asnani and Rameshwar Lal (1970) observations on the effect of host nutrition and seed, Soil and foliar treatments on the incidence of downy mildews. I.A. preliminary report. Indian Phytopathology 23 : 209-215.
83. Singh, R.S., M.M. Joshi and H.S. Chaube (1968) Further evidence of the seed borne nature of corn downy mildews and their possible control with chemicals Plant. Dis. Repr. 52 : 446-449.
84. Singh, R S , Y.L. Nene and S.K. Consul (1966) crazy top of maize, A new record for India. Labdev J. Sci. Tech. 4 : 62.
85. Singh, S.P. (1958) Studies on leaf spot of maize caused by *H. turcicum*. Pass M.Sc. Ag. Thesis Bihar Univ.
86. Sobi, H.S., S L. Sharma and B.R. Verma (1966) Chemical control of *Helminthosporium turcicum* blight of maize. Proceedings of the symposium on diseases of Rice. Maize sorghum and Millets, I.P.S. Bull 3 : 3-7.
87. Sparrow, F.K. (1934) The occurrence of true sporangia in

- the Physoderma disease of corn, *Science (N.S.)* 79: 563-564
88. Sparrow, F.K. (1947) Observations on Chytridiaceus parasites of phanerogams. II a preliminary study of the occurrence of ephemeral sporangia in the Physoderma disease of maize *Ann. Jour. Bot.* 34 : 94-97.
89. Sprague, R. (1950) Diseases of cereals and grasses in North America. The Ronald Press Company 11-13, New York.
90. Srivastava, D.N. and V.R. Rao (1964) Pythium Stalk rot of corn in India. *Curr. Sci.* 33 : 119-120.
91. Stakman, E.C. and J.J. Christensen (1927) Heterothallism in *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 17 : 827-134.
92. Stakman E. C. et al (1928) Physiologic specialization in *Puccinia sorghi*. *Phytopathology* 18 : 345-354.
93. Stoner, W.N. (1951) The effect of various phosphours & potassium fertilizer application on the incidence and severity of *H. turcicum* leaf blight of sweet corn. *Proc. Florida Sta. Hort. Soc.* 64 : 131-33.
94. Stoner, W.N. and F.V. Stevenson (1952) Annual report of the Agriculture Experiment Station, Florida, for the year ending 30th June 1951, 277 pp.
95. Sundaram, N.V. B.L. Renfro, J.P. Singh and K.O. Rachie (1966) The reaction of world collection of the symposium on Diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I. P. S. Bull 3. 56-60.
96. Sun, M.H. (1970) Sugarcane downy mildew of maize. *Indian Phytopathology* 23 : (2) 262-269.
97. Sun, M.H. and W.Y. Lai (1966) Evaluation of fungicides for protecting corn from downy mildew infection. Paper presented at the IIIrd Inter Asian Maize Improvement Workshop, New Delhi, India Oct, 24-29, 1966.
- Suryanaryana, D. (1961) Perpetuation of the downy mildew of maize (*Sclerospora philippinensis*) on Kans. *Curr. Sci.* 30 : 61.
98. Tisdale, W.H. (1919) Physoderma disease of corn. *Jour.*

- Agr. Research 16 : 137-154.
99. Thrimulachar, M. J., Charles Gardner Shaw and M. J. Narasimhan (1953) The sporangial phase of the downy mildew *Eleusine coracae* with a discussion of the identity of *Sclerospora macrospora* Sacc. Bull. Torrey Bot. Cl. 80 : 229-307.
100. Ullstrup, A. J. (1954) Helminthosporium disease on corn. Plant Dis. Repr. Suppl. 228-119.
101. Ullstrup, A. J. (1952) observations on crazy top of corn. Phytopathology 42 : 675-680.  
Ullstrup, A. J. (1970) Crazy top of Maize. Indian phytopathology 23 : 250-261  
Ullstrup, A. J. (1970) Opportunities for International Co-operative research on downy mildew of Maize & Sorghum. Indian Phytopathology 23 : 386-388.  
Ullstrup, A. J. and M. H. Sun (1969) The Prevalence of Crazy top of corn in 1968. Plant Dis. Repr. 53 : 246-250.  
U.S. Dep. Agric. (1953) Plant diseases. Year Book Agric 1953. U.S. Dept. Agric Washington.
102. Vallean, W.O (1920) Seed corn infection with *Fusarium moniliforme* and its relation to the root and stalk rots. Kentucky Agric. Exper. Stat. Bull 226
103. Vallean, W.D. (1925) Seed transmission of Helminthosporium of corn. Phytopathology 25 : 1109-1112.
104. Voorhees, R.S. (1933) Effect of Certain environmental factors on the germination of the sporangia of *Physoderma zea maydis*. Jour. Agr. Res. 47 : 609-615.
105. Weston, W. H., Jr (1920) Philippine downy mildew of maize. J. Agric. Res. 19 : 97-122.
106. Yong, S.M., W.Y. Chang and T. Matsumoto (1962) Downy mildew of Sugarcane in Taiwan iv. Rept. Taiwan Sugar Expt. Stat. 27 : 67-78.
107. Young, P.A (1926) Penetration phenomena and facultative parasitism in *Alternaria*, *Diplodia* and other fungi. Bot. Gaz. 81 : 258-279.
108. Young, G. Y., Lefebvre C. L. and A. G. Johnson (1947)

*Helminthosporium rostratum* on corn, Sorghum and pearl millet. *Phytopathology* 47 : 180-183.

109. Zogg, H. (1949) Untersuchungen Über die Epidemiologie des Maisrostes. *Puccinia sorghi*, Schw. *Phytopathology Zeitschs* 15 : 143-190.
110. Zundel, G L. (1253) The Ustilaginales of the world Pennsylvania State Coll, Dep, Bot. *Contrib.* 176.



# जई की फसल के रोग

(Diseases of Oat Crops)

जई चारे की एक प्रमुख फसल है इसकी रोती मुख्यतः पंजाब, देहली, उत्तर प्रदेश, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश तथा उत्तरी-पूर्वी मध्यप्रदेश में की जाती है। कई प्रकार के रोगों का इस फसल पर प्रकोप होता है जिसके कारण फसल को काफी नुकसान पहुंचता है। मुझ हा से इस फसल पर लगने वाले रोग इस प्रकार हैं—

- |  |  |
|--|--|
| (1) कड़वा (Smut)   | श्लथ कड़ (Loose smut)<br>बन्द कड़ (Covered smut)   |
| (2) किट्ट (Rust)   | क्राउन किट्ट (Crown rust)<br>तना किट्ट (Stem rust) |
| (3) पत्तीघारी एवं बीजांकुर अंगमारी (Leaf stripe and seedling blight) |  |
| (4) सेप्टोरिया पत्तीदाग (Septoria leaf spot)                         |  |
| (5) हेल्मिथोस्पोरियम अंगमारी (Helminthosporium blight)               |  |
| (6) एन्थ्रॉक्स रोग (Anthracnose)                                     |  |
| (7) जड़ गलन (Root rot)   |  |
| (8) मृदुरोमिल (Downy mildew)   |  |
| (9) चूर्णिल मासिता (Powdery mildew)                                  |  |
| (10) फ्यूजेरियम अंगमारी (Fusarium blight)                            |  |

कड़ (Smut) —

जई की फसल पर दो प्रकार के कड़ रोगों का प्रकोप होता है जो छिदरा अथवा श्लथ कड़ (Loose smut), एवं बन्द अथवा आवृत कड़ (Covered smut) के नाम से जाने जाते हैं। दोनों ही प्रकार के कड़ रोग जहाँ पर भी जई की खेती की जाती है वहाँ पर दिखाई देते हैं परन्तु बन्द अथवा आवृत कड़ का प्रकोप अधिक देखा गया है। फसल पर इन दोनों प्रकार के कड़ रोगों को पहचानना मुश्किल है जब तक कि बीघों पर बाली नहीं भाये।

## श्लथ फर्ड रोग (Loose smut)—

इस रोग का प्रकोप पौधों में बाली घाने के समय दृष्टिगोचर होता है। रोगग्रस्त पौधों की बालियां अन्य पौधों की प्रपेक्षा कुछ पहले निकल आती हैं। दानों के स्थान पर फफूंद का काला चूर्ण बन जाता है। यह काला चूर्ण फफूंद के कड़ बीजाणुओं का समूह होता है। कभी-कभी इसका बीजाणुकरण परांपनक के ऊपरी भाग तथा पुष्प गुच्छ (Panicule) में भी देखा गया है। रोगी पौधों की सभी बालियां तथा बाली के सभी दाने इससे प्रभावित होते हैं परन्तु ऊपर के दाने अधिकतर इससे बच जाते हैं। इस रोग से जई की फसल को काफी नुकसान पहुंचता है।

हेतुकी एवं जीवनचक्र (Etiology and Life cycle)—यह रोग घस्टीलागो ऐवेनी *Ustilago avenae* (Pers.) Rosts नामक फफूंद से उत्पन्न होता है जो कि एक बैकल्पिक मृतोपजीवी फफूंद है।

समानार्थक :

- (1) यूरिडो सेगेटम (*Uredo segetum* sub sp *ovetiae* Pers.)
- (2) यूरिडो कार्पो *Uredo carborar avenae* Vc.
- (3) घस्टीलागो सेगेटम *Ustilago segetum* Ver *avenae* Jens.
- (4) घस्टीलागो ऐवेनी *Ustilago avenae* Jens.
- (5) घस्टीलागो ऐवेनी *U. avenae* (Pers) Jens.

रोगी पौधों पर बना काला चूर्ण फफूंद के घन्तः कोषीय, युग्माण्डिक कवकजाल से बने नलेमाइडोबीजाणु का समूह होता है। नलेमाइडोबीजाणु मौलाकार से घण्टाकार जैतुनी मूरे, घकेले, एक तरफ में हल्के, कण्टिकायुक्त, 3 से 9 माइक्रोन व्यास के होते हैं। ये बीजाणु एक कोषीय एवं द्विगुणित (diploid) होते हैं। पानी में इनका अंकुरण कुछ घण्टे में हो जाता है तथा अंकुरण के समय बाहरी भित्ति के फटने पर एक मजबूत जनित नलिका (stout germ tube) या प्रकवक बनती है। इस प्रकवक में से समग्र मूत्र या संक्रमण मूत्र (infection hyphae) निकल कर मौनिका नली में प्रवेश करके नीचे की ओर बढ़ते हैं। बैसीडियोबीजाणु (Sporidia) दीर्घवृत्त (Oblong) से लम्बाकार (elongate), रंगहीन, एक कोषीय होते हैं। जब बीजाणु मौनिछत्र पर पराग के समय गिरते हैं तब अंकुरण होने पर बैसीडियोबीजाणु से कवकजाल बनता है जो पेलिआ (Pelea) अथवा परिघट्ट (Pericard) दोनों पर प्रवेश करता है। संक्रमण द्विकेंद्रिक कवकमूत्र से बीजाणु अवस्था में होता है। बीजों के अंकुरण के समय रोगग्रस्त भ्रूण में उपस्थित प्रमुक्त कवकजाल भी क्रियाशील हो जाता है तथा पोषक के शीर्ष के साथ-साथ बढ़ता रहता है। कवकजाल शाखायुक्त होकर प्रांकुर (Plumule) के द्वारा पौधे के

तने से छोटी पर पहुँच जाता है तथा बात निकलने पर बीजाणु उत्पन्न कर देना है।

रोग का वार्षिक आवृत्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and Spread)—

यह रोग अन्तः बीजोद्भ होता है क्योंकि फफूँद का प्रसुप्त कवकजास बीजों का झूण के अन्दर हमेशा बना रहता है। बीजांकुर संक्रमण बीजोद्भ बलेमाइडो-बीजाणु से दैहिक रूप से होता है। अंकुरण की प्रारम्भिक अवस्था में एवं बीजांकुर वृद्धि के समय संक्रमण हो सकता है। रोगी वालों पर अमंगल्य बलेमाइडो-बीजाणु अनेक हैं जो हवा में उड़कर जई की स्वस्थ बालों के योनिछत्र पर पराग के समय गिरते हैं और अंकुरनाल द्वारा अंकुरित होते हैं तथा बीजों को संक्रमित कर देते हैं।

पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing factors)—इस रोग पर वातावरण का बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है (Bartholomew at Jones, 1923, Read and 1924) चूंकि संक्रमण अधिकतर अंकुरण की प्रारम्भिक अवस्था में होता है अतः भूमि का तापमान एवं आर्द्रता का रोग के प्रसार में बहुत महत्व है। अनुकूलतम तापमान बीजाणुओं के अंकुरण के लिए  $15^{\circ}$ — $28^{\circ}$  सेन्टीग्रेड, अधिकतम तापमान  $31^{\circ}$ — $34^{\circ}$  से., तथा न्यूनतम तापमान  $4$ — $5^{\circ}$  से. है। इस प्रकार संक्रमण के लिए अधिक तापमान एवं कम नमी का होना अनुकूल है। यदि भूमि में नमी अधिक होने पर यदि बुवाई जल्दी कर दी जावे तो इस रोग का प्रकोप कम होता है। इसके अलावा गहरी बुवाई के कारण अंकुरण कम होता है, जिसके फलस्वरूप संक्रमण के लिए समय भी बढ़ जाता है। इस प्रकार कोई भी कारक जो पोषक को घीरे बढ़ने में मदद करते हैं इस परजीवी के लिए सहायक है।

वाद की अवस्था में तापमान तथा आर्द्रता का क्या प्रभाव पड़ता है इसके बारे में पूर्णतया पता नहीं है। वाद का इस रोग पर क्या असर होता है इसका ज्ञान भी अपूर्ण है।

कार्यिकी प्रजातियाँ (Physiologic races) रीड (Reed, 1920) ने सबसे पहले इनकी 2 प्रजातियाँ प्रदर्शित की। होल्टन एवं रोडनहाइजर (Holton and Roden hiser, 1946) ने 10 विभेदक पोषक लेकर 15 प्रजातियाँ (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, एवं A15 बताईं। बाद में 5 प्रजातियों के बारे में और मालुम पड़ा (Hali-sky, 1965)

रोकथाम (Control)—

- (1) अधिकतर संक्रमण रोगप्रसिद्ध बीजों से होता है अतः बीजोपचार करना अति आवश्यक है। बीजों को वाष्पीकृत (Volatile) फफूँद-



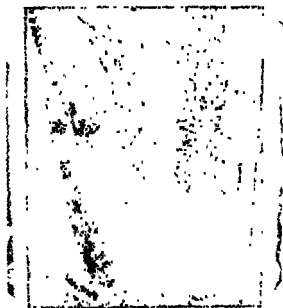
नाशी में बीजोपचार करना अच्छा रहता है जैसे 0.5% फार्मलीन में बीजों को 2 घण्टे भिगोकर और एक दम सुखाकर बोने से रोगजन नष्ट हो जाता है। कॉपर कार्बोनेट घूल से बीजोपचार लाभप्रद पाया गया। जिसमें 50% कॉपर हो इसको 3 ग्राम/किलो से उपचारित करने पर 70% तक रोग की संक्रमकता में कमी हो जाती है।

- (2) बोने के लिए बीजों का चुनाव ऐसे खेतों से करना चाहिये जिसमें पहले रोग नहीं लगा हो।
- (3) जिन खेत से अगली बुवाई के लिए बीज लिया जाये, उस खेत से रोगी धालियों को काटकर जला देना चाहिए। यदि रोगग्रस्त क्षेत्र के सभी किसान अपने अपने खेतों में इस प्रकार का उन्मूलन कार्य तीन चार साल तक लगातार करें तो उस क्षेत्र में अगली फसल को इस रोग से कम हानि की आशंका होगी।
- (4) रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिये।

### जई का बन्द या आवृत कड़ रोग

(Covered smut of oats)

जई की फसल का यह भी एक महत्वपूर्ण रोग है तथा प्रायः उन सभी क्षेत्रों में पाया जाता है जहाँ इसकी खेती की जाती है। इस रोग का पकोप बुलन्दशहर



(जई का कड़ रोग)

(उत्तरप्रदेश) में 30% देखा गया (Singh and Pathak, 1969) तथा उत्तरप्रदेश कृषि विश्वविद्यालय में भी काफी हानि घांकी गयी (Henc, 1964) इस रोग को दका कड़, धावत कलिका एवं धावत कड़ के नामों से भी पुकारते हैं। इस फफूंद पर मुदंकर (1934, 1945), मुदंकर एवं खान (1934) ने विस्तृत रूप से कार्य किया है।

लक्षण—इस रोग के लक्षण भी धाली बाहर ही निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। बालिया हमेशा स्थायी भिल्ली से ढकी रहती है जो परिच्छद (Pericarp) एवं पुष्पनिपमत्र (floral bracts) से मिलकर बनती है। पौधों में प्रत्येक बाली तथा प्रत्येक बाली के सभी दाने भी काले चूर्ण में बदल जाते हैं। यहाँ काले चूर्ण में परिवर्तित दानों का स्थान जो काले बीजाणु लेते हैं, उन्हें कड़ मोराई कहते हैं। सोराई मड़ाई (threshing) के समय दबाव पाकर कड़ बीजाणुओं में बिखर जाती है एवं स्वस्थ बीजों की सतह पर चिपक जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग घस्टीलागों कोलेरी (*Ustilago Kolleri* wille) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। समानार्थक (Synonyms) घास्टीलागों होर्डी *U. hordei* (Pers) Lagush

घस्टीलागों एवेनी वे. लेविस *U. avenae* var *levis* Kell at swing

घस्टीलागों लेविम *U. levis* Kell at swing moagn

क्लेमाइडोबीजाणु गोल से दीर्घवर्तीय, एक कोशीय, एक घीर से हल्के काले भूरे, 5 से 9 माइक्रोन व्यास के होते हैं। मुदंकर (1934) के अनुसार सोराई पतियों पर शिरामों (veins) के समानान्तर होती है तथा कोशिकाओं की लम्बाई में बिखराव (Longitudinal shredding) होता है। स्वस्थ बीजों से चिपके क्लेमाइडो-बीजाणु बहुत दिनों तक प्रसूत अवस्था में पड़े रहते हैं। जब भगलीफ सल बोयी जाती है तब बीज के अंकुरण के समय भी अंकुरित होते हैं। अंकुरण होने पर बाह्य बीजाणु के फटने पर अंकुरनाल बाहर निकलती है जिसे प्रकवक कहते हैं। क्लेमाइडोबीजाणु का द्विगुणित केन्द्रक अर्धसूत्रण द्वारा चार अगुणित केन्द्रक बनाता है। प्रकवक में समान दूरी पर पट बनते हैं। लैंगिक व्यवहार के अनुसार दो कोशिका एक प्रकार के वेसोडियोबीजाणु या स्पोरोडिया उत्पन्न करती है तथा अन्य दो दूसरे प्रकार के वेसोडियोबीजाणु उत्पन्न करती है। सक्रमण जी के मद कड़ की भांति हो जाती है।

बंद कड़ के बीजाणु शायद कड़ में अधिक समय तक जीवित रहते हैं।

यदि रोग बाह्य बीजोद् है तथा रोगी बीजों के अंकुरण के साथ बीजाणु भी प्रतिबन्ध अंकुरित होते हैं तथा दैहिक रूप से कवक द्वारा सक्रमण होता है।

tica) रे डेह्यूरिका (*R. Dahurica* Palles) रे. लेनमीप्रोलेटा (*R. Lancelata*, पर Dietz (1926), Melhus et al, 1922 एवं Trenzscgal, (1934) ने बताया। यूरिडियल एवं टेल्यूटो अवस्था जई पर देखी गयी है। कवकनाल पदार्थ एव अन्तरकोशिय (inter cellular) होता है।

नारंगी रंग के यूरिडोसोराई पत्ती के दोनों तरफ अनियमित बिखरे रहते हैं। यूरिडोबीजाणु गोलाकार से उभ घंटाकार (obovate), नारंगी पीले रंग के कटिका युक्त, एक कोशिय, 18-27 × 16-24 माईक्रोन के होते हैं। यूरिडोबीजाणु से बाह्य जनित पर 3-4 अनियमित जनित छिद्र होते हैं। पोषिता की सतह पर नवी उपस्थिति होने पर जनित छिद्र से अंकुरण होकर अंकुरित होते हैं।

टेल्यूटोबीजाणु पर्णफलक या पर्णछद पर अघोस्तर से बहुत समय तक बन्द रहते हैं, परन्तु जब ये यूरिडोबीजाणु से बनते हैं तो बन्द नहीं होते। टेल्यूटोबीजाणु भूरे एवं चिकने (Smooth) होते हैं तथा ऊपर की कोशिका बहुत चौड़ी होती है तथा सिर से चपटी होती है जहाँ पर 5-7 गहरे रंग के अंगुली जैसे बोसीडियोबीजाणु को मुकुट (Crown) की आकृति का बना देते हैं। ये बीजाणु 35-60 × 1-2 माईक्रोन के होते हैं। टेल्यूटोबीजाणु छोटे तथा मोटाई (thickness) वृत्त पर तले रहते हैं। टेल्यूटोबीजाणु के अंकुरण के समय प्रकवक बाहर निकलती है। प्रकवक कोशिका से एक छोटी अंगुलकार रचना बनाती है जिन्हे बीजाणुमूत्र कहते हैं। इन अंगुलकार रचनाओं पर एक गोल बीजाणुवी बनता है। प्रत्येक बीजाणुवी एक केन्द्रिक तथा अलग-अलग प्रभेदों के होते हैं। बेसीडियोबीजाणु अलग होकर ये एकांतर पोषक रेहमनस पर अंकुरित होते हैं।

इसीडियल अवस्था अधिकतर मई-जून में दिखाई देती है। पत्ती की लिचनी सतह पर पीले या बैंगनी घब्वे बनते हैं जो बिखरे या झुंड में होते हैं। इसीडियोबीजाणु कटिकामुक्त (verrucose) नारंगी रंग के उपगोलाकार, 16-25 × 15-20 माईक्रोन के होते हैं। इनका विकीरण हवा द्वारा होता है तथा ये जई के पौधे पर अंकुरण कर सकते हैं। अंकुरण के लिए नमी की आवश्यकता पड़ती है।

स्पर्मोगोनिया पत्ती की उपरी सतह पर फलास्क जैसी रचनाओं के रेहमनस की जातियों पर पाये जाते हैं। ये पिकिनडिया एवं प्रभेदकों के होते हैं। जब दो अलग पिकिनडिया के संग्राहक कवकसूत्र आपस में मिलते हैं तो युग्माण्टिकरण हो जाता है जिसका केन्द्रिक व्यवहार द्विसूत्रित (2n) होता है।

वार्षिक आवर्तन एवं संक्रमण (Annual recurrence and infection)

रेहमनस की जतिया इस फफूँद का एकांतर पोषक है जिस पर यह फफूँद जीवित रहती है। यूरिडोबीजाणु दक्षिण में शिशिरातिथार करते हैं तथा बसन्त में दूसरे पौधे पर इसका प्रसार होता है।

यूरिडोबीजाणु के मंत्रमण के लिए प्वाणितक समय वाली बनने के समय से दानों में दुग्ध प्रवस्था के समय तक होता है। प्राणुनिक घन्वेपणों से पता चला है कि पत्तियों की कोशामों में पोषक कोशामों से फास्फोरिक मूल्य मुक्त (liberation) घन्तराकोशिक स्थान (inter cellular space) में फफूंद के भोजन के लिए होता है। जिन पर मंत्रमण निर्भर करता है। पत्तियों में मंत्रमण रन्ध्र में होता है तथा प्रवेश करने पर आसगाण (Appressorium) बनते हैं। प्रतिरोधी तथा प्रभाव दोनों किस्मों में प्रवेश एक जैसा होता है। प्रतिरोधी पोषक में प्रचूपांग (haustoria) के नष्ट होने के बाद प्रवेश नहीं होता है।

बरमात के समय जब तापमान कम होता है प्राथमिक संक्रमण तथा उसकी बढावार अधिक होती है। परन्तु रोग की बढावार अधिक तापक्रम पर चलती रहती है। गर्म, भीगा (moist) जलवायु रोग की शीघ्र बढावार के लिए प्रभाव्य है। यूरिडोबीजाणु अधिक तापमान को सहन कर सकते हैं। इनकी जीवनक्षमता प्रकाश में रखने पर 23 दिन में समाप्त हो जाती है परन्तु यदि बीजाणुओं को घन्धरे में रखा जाए तो फिर 79 दिन के बाद भी सक्रिय हो सकते हैं। 5 से 100 सें. एवं 25 से 50% आर्द्रता पर यूरिडोबीजाणु सम्पूर्ण वर्ष जीवित रहते हैं परन्तु 15 से 25% आर्द्रता पर केवल 6 महीने तक ही जीवित रहते हैं। परन्तु 15° सें. या इससे अधिक तापमान होने पर किसी भी आर्द्रता होने पर यह मर जाते हैं।

यूरिडोबीजाणु हवा द्वारा उड़कर पास वाली नई फसल को रोकप्रसिन्न कर देते हैं, तथा जब एक बार संक्रमण हो जाता है तो पुनः हवा से उड़कर दूसरे स्थानों पर पहुँच जाते हैं और रोग को तेजी से फैला देते हैं।

कार्यिकी प्रजातियाँ—(Physiologic races)

इस फफूंद की कई प्रजातियों का मालूम पड़ा है (Murphy et al, 1942; Straib, 1937; Vallega 1942) अमरीका में 100 से भी अधिक जातियाँ पहचानी जा चुकी हैं। इसमें प्रतिरोधन प्रकेले (dominant) कारक से नियंत्रित होता है।

सापारिबंक पोषक—800 प्रकार की घास इस रोग से प्रभावित होती है जिनमें नवेक घास, रिड घास, रेड टॉप, मिडो फेस्कू, राई घास, नीली घास (quack grass, reed grass, red top, meadow fescue, rye grass, blue grass) अधिक प्रभावित होती है।

रोकथाम (Control)

- (1) जई की जल्दी पकने वाली किस्मों को उगाना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से फसल की दूधिया प्रवस्था किट्ट के भयंकर प्रकोप से बच जाती है। इसके अलावा यदि देर से पकने वाली जातियों को समय से कुछ पूर्व बो दी जाये तब भी रोग का प्रकोप कम होता है।

- (2) उचित खाद की मात्रा का प्रयोग करना चाहिये। फास्फेटिक खाद से फसल जल्दी पकती है जिसके कारण इस रोग का प्रकोप कम होता है। फसल में आवश्यकता से अधिक नत्रजनयुक्त खाद का प्रयोग नहीं करना चाहिये अन्यथा फसल थोड़ी देर से पकेगी और इसका प्रकोप अधिक होगा। सुग्राहक जातियों में तो अधिक नत्रजन का प्रयोग कभी नहीं करना चाहिये।
- (3) एकान्तर पोषक तथा सापशिवक पोषक का उन्मूलन कर देना लाभप्रद रहता है।
- (4) रोगप्रसिक्त पत्तियों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये।
- (5) रोग प्रतिरोधी किस्म प्रयोग में लानी चाहिये।

### तना किट्ट (Stem rust)

जई की फसल पर तना किट्ट रोग भी काफी नुकसान पहुँचाता है। तना इस रोग से सबसे अधिक प्रभावित होता है इसलिये इसका नाम तना किट्ट रोग रखा गया है। पत्तियों, पर्णछद पर भी कभी-कभी इसका प्रकोप देखा गया है। प्रारम्भ में स्फोट छोटे-छोटे दिखाई देते हैं तथा धीरे-धीरे बड़े तथा एक दूसरे से मिले हुए प्रतीत होते हैं। इस किट्ट के स्फोट फाउन किट्ट से अधिक गहरे होते हैं। तथा स्फोट लम्बे बनाते हैं। शुरू में स्फोट एक झिल्ली में ढके रहते हैं परन्तु बड़े होने पर झिल्ली फट जाती है तथा यूरिडोबीजाणु बाहर निकल जाते हैं। तदुपरान्त ये काले रंग में परिवर्तित हो जाते हैं जो इस फफूंद की टेल्यूटी भवस्था है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)

यह रोग पक्सीनिया ग्रेमीनिस एवेनी (*Puccinia graminis avenae* Elix and Henn) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। विस्तृत अध्ययन के लिए गेहूँ का तना किट्ट रोग पढ़ें।

कार्यिकी प्रजातियाँ (Physiologic races)—इस किट्ट रोग के अध्ययन से मालुम पड़ता है कि इस फफूंद की अनेक प्रजातियाँ हैं।

स्टेकमैन व सावियो, लेवाइन एवम स्मीथ, व न्यूटन व सावियो (Stakman et al, 1935, Levine and Smith, 1937, Neuton et al, 1940) ने 12 कार्यिकी प्रजातियों का जई की किस्मों के समूह से मालुम किया। कार्यिकी प्रजाति 8 एवं 10 से बहुत अधिक खतरा प्रतिरोधी किस्मों को है जो विक्टोरिया रिचर्ड के (Victoria x Richl nd) संकरण से बनी है।

नियंत्रण (Control)

- (1) एकान्तर पोषक एवं सापशिवक पोषक का उन्मूलन कर देना उपयुक्त रहता है जिससे रोग का प्रसार न हो सके।
- (2) जई की फसल पर उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिये।

फसलों में प्रावश्यकता से अधिक नत्रजन युक्तों का खाद से अधिक प्रयोग नहीं करना चाहिये ।

- (3) जल्दी पकने वाली बिरमों को उगाना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से फसल की दूधिया अवस्था किट्ट के भयंकर प्रकोप से बच सकती है ।
- (4) जैसे ही रोग के लक्षण दिखाई दे रोगग्रस्त भाग को तुरन्त निकाल कर नष्ट कर देना चाहिये ।
- (5) रोग प्रतिरोधी किस्म प्रयोग में लानी चाहिये ।

### पत्तीधारी एवं बीजांकुर भ्रंगमारी (Leaf stripe and Seedling blight)

पत्तीधारी एवं बीजांकुर भ्रंगमारी रोग जई की फसल का एक महत्वपूर्ण रोग है जिसके कारण फसल को काफी नुकसान होता है । कनाडा, जर्मनी, डेन्मार्क, होलेण्ड, बेल्जियम, इटली आदि देशों में इस रोग से काफी हानि होती है । जापान, भारत एवं दक्षिण अफ्रिका में भी इससे नुकसान देखा गया है । इस रोग के कारण बीजांकुर से प्रापक्व (maturity) अवस्था तक नुकसान होता रहता है ।

लक्षण (symptoms)—संक्रमित बीजांकुर की पहली पत्ती जो जमीन के बाहर आती है उसके सिरे पीले से तथा पर्णफलक पर छोटे पीले धब्बे दिखाई देते हैं । धीरे-धीरे यह धब्बे आपस में मिल जाते हैं तथा पत्तियों पर धारियाँ भी बना लेते हैं । इसलि ये इसको पत्तीधारी रोग कहते हैं । प्रसित भाग पीला भूरा हो जाता है । यह धारियाँ पत्ती के एक सिरे से दूसरे सिरे तक फैली रहती हैं । प्रसित पीलों की चालों में दाना कम लगता है ।

#### हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)

यह रोग हेलिथोस्पोरियम ऐवनी (*Helminthosporium avenae*) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है ।

समानार्थक (1) *H. teres forma avenae-sativee* Bri and cav.

(2) *H. avenae-sativee* Bri and cav.

(3) *Pyrenophora avenae* Ito and kuribey.

इस फफूँद की लैंगिक अवस्था एस्कोमाइसिटीज वर्ग की जाति में मिली है जिम्का नाम पायरेनोफोरा ऐवनी है । इसका कवकजाल रगहीन, पटयुक्त एवं शाखा युक्त होता है । अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर पर उत्पन्न होते हैं । कोनिडियोफोर गहरे जंतुनी, कूद्य, मुड़े हुए तथा आघार से गोल होते हैं । कोनिडिया बेलनाकार, मध्य से कुछ चौड़े, शुरु में हल्के रंग के तथा बाद में पीले, 0 से 12 पटयुक्त (अधिकतर 3 से 8) तथा आघार कोनिडियोफोर काला धब्बा होता है । कोनिडिया 17.4-147×8.25-28.25 माइक्रोन के होते हैं । इ

अंकुरण अंकुर नाल द्वारा होता है। किसी भी कोश से अंकुरनाल बन सकती है। मुख्यतः अंकुरण कोश के दोनों किनारों से होता है। अंकुर नाल का सिरा फूटकर एक छोटा आसर्गांग बनाता है जिसमें से एक नली निकल कर सीधी अघोस्तर या रन्ध्रों द्वारा प्रवेश कर जाती है और फिर कोनिडिया उत्पन्न हो जाते हैं। इस प्रकार यह इस फफूंद की अर्लैमिक अवस्था है।

इसकी पेरीथीसियल अवस्था सामान्यतः नहीं पायी जाती है। यह लैंगिक अवस्था एक छोटे फलास्क जैसी रचना की बनी होती है तथा ऊपर की ओर एक मुख द्वारा खुलती है। प्रारम्भ में यह उप-अघोस्तरीय बाद में उठे हुए (erumpent) अर्द्ध गोलोकार (semi globose) तरुण अवस्था में तथा बाद में फलास्क की आकृति हो जाती है। इनमें अनेक एसाई होती हैं। एस्कस जब पूर्ण बन जाती है तब मुद्गराकार (clavate) से वेसनाकार, कुछ मुड़ी हुई, 350-750 माइक्रोन व्यास की होती है। इसमें 2 से 4 एस्कोबीजाणु पाये जाते हैं जो 50-75×17.5-30 माइक्रोन के 5 पट के होते हैं।

#### वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and Spread)

यह फफूंद बीजोढ़ है तथा सबसे महत्वपूर्ण संक्रमण का स्रोत दाने में विश्राम (resting) कवकजाल का होता है। यह फफूंद मिट्टी में चिरजीवित नहीं रह सकती है क्योंकि यह कमजोर प्रतियोगी (competitor) है। कोनिडिया जो बीज के साथ रहते हैं वह 6 महिने तक जीवित रहते हैं। जब रोगग्रस्त बीज बोया जाता है तो कोनिडिया अंकुरनाल से अंकुरित होते हैं और बीजाकुर को संक्रमित कर देते हैं। इस रोग का प्रभाव सम्पूर्ण पोषों पर होता है। द्वितीयक संक्रमण प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया से होता है जिनका विकीरण हवा द्वारा होता है। कोनिडिया नये पोषों पर आक्रमण कर देते हैं, तथा रोग फैलता रहता है। कोनिडिया का पोषक में प्रवेश सीधा रन्ध्रों द्वारा होता है।

पूर्व घृतिक कारक—इस रोग के बढ़वार के लिये नम भूमि (wet soil) में कम तापमान का होना सुप्राही है। इसका बढ़वार अधिक तापमान पर भी होता है परन्तु अपेक्षित सूखी (relative drought) हालत में।

#### रोकथाम (Control)—

- (1) इस रोग का आवर्तन बीज से होता है अतः बीजोपचार करना अति-आवश्यक है। बीजोपचार के लिये सेरेसन, एग्रोसन जी. एन. (2 ग्राम / किलो बीज) या अन्य कोई परावर्गी रसायन उपयुक्त रहता है।
- (2) खेत के खरपतवार एवं फसल के मलवे को एकत्र करके जला देना चाहिये
- (3) उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिये।
- (4) रोग प्रतिरोधी किस्मे प्रयोग में लानी चाहिये। अबुन्डेन्स (Abundance) एडवोकेट (Advocate), एंगेनोइज (Angnoise), बी. घोष

B opus) बी. एस.-2, बी. एस.-4, ई. सी. 228 द्वितीय, ई. सी. 2283, प्रथम, ई. सी. 3230, ई. सी. 4711, शंकर-1 (Hyb-1), शंकर-2, नोरटन आदि प्रभेद प्रतिरोधी पाये गये जिनका प्रयोग प्रतिरोधन के लिये किया जा सकता है। पान्डे एवं मिश्रा, (Pandey and Misra 1973)

### हेल्मिथोस्पोरियम भ्रंगमारी *Helminthosporium blight*

यह रोग जई की उन किस्मों में अधिक पाया जाता है जिनके पित्त विकटोरिया है। अधिकतर इस फफूंद के कारण बीजांकुर भ्रंगमारी गधिस्तम्भ (culm) उत्तिथय के लक्षण दिखाई देते हैं; परन्तु तड गलन एवं मुकुट (crown) सड़न के लक्षण भी देखे गये हैं। बीजांकुर पत्तियों का लाल होना तथा उत्तिथय के लक्षण स्पष्टीगो-धर होना प्रथम लक्षण हैं। धीरे-धीरे घबरे गहरे भूरे रंग होने लगते हैं तथा पत्तियों पर भी स्पष्टीगो-धर हो जाते हैं। रोग प्रस्त पत्तियाँ सूख जाती है। रोग के जल्दी आक्रमण होने पर दाने नहीं भर पाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग हेल्मिथो-स्पोरियम विकटोरी (*Drechslera Victoriae* Meehan and Murphhy) नामक फफूंद से होता है। कवकजाल रंगहीन पटयुक्त होता है। भ्रंशगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर पर उत्पन्न होता है। कोनिडियोफोर गहरे जैतुनी कुछ मुड़े हुए तथा घायार से गोलाकार होते हैं। कोनिडिया बीच में से चौड़े होते हैं तथा शीर्ष से छोटे होते हैं। ये कोनिडिया जैतुनी, भूरे, 4 से 11 पट वाले (अधिकतर 8 पट वाले),  $70 \times 15$  माइक्रोन के होते हैं। अंकुरण अधिकतर द्विध्रुवी (bipolar) होता है। इनका अंकुरण जनित नलिका से होता है। अंकुर नाल का सिरा फूलकर आसगांग बनता है। तथा उससे एक नली निकल कर अधोस्तर द्वारा प्रवेश करती है।

#### वार्षिक आचलन एवं प्रसार--(Annual recurrence and spread)

यह फफूंद बीजोद एवं मृदुद दोनों है। हवा द्वारा कोनिडिया के उड़ने से भी प्राथमिक संक्रमण हो सकता है। द्वितीयक संक्रमण रोगी पीघे पर प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया द्वारा होता है जिनका विकिरण हवा द्वारा होता है।

#### रोकथाम (Control)—

- (1) चूंकि यह फफूंद बीजोद है अतः किसी बाष्पीकृत फफूंदनाशी से बीजोपचार करें।
- (2) यह फफूंद फसलों के मलवे में जीवित रहती है अतः फसल के मलवे सेत के खरपतवार तथा सापारिधिक पौधकों का उन्मूलन कर देना उपयुक्त रहता है।



### जड़ गलन (Root rot)

जड़गलन रोग भी कई प्रकार की फफूंदियों से उत्पन्न होता है जिसमें विषियम कालिटोट्राजइकम ग्रामीनीकोला, हेल्मोगस्पोरियम सेटाइवम, हे. टिक्टोरिआई, एवेनी, प्यूजेरियम ग्रामीनेरियम, प्यूजेरियम कल्मोरम, प्यूजेरियम निवाले एव राई-जेवटोनिया सोलेनाई मुख्य हैं। इन फफूंदियों का प्रकोप उस समय अधिक होता है जब की पोषक के अनुकूल कारक नहीं हो। किट्ट सादि से प्रभावित पौधा भी इनमें सुग्राही है। नम (wet) मिट्टी में अधिक तापक्रम परजीवी की वृद्धि के लिए सहायक है। अधिकतर परजीवी शुष्क मिट्टी में नुकसान करते हैं परन्तु पीयियम से गीनी (wet) मिट्टी में नुकसान पाया गया।

यह रोग मृदुद एवं बीजोढ़ दोनों है। रोग ग्रसित बीजों से अधिकतर प्रावर्तन होता है।

चूँकि इस रोग का आवर्तन बीजोढ़ होता है अतः बीजोपचार करना आवश्यक है। रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये।

प्यूजेरियम अगमारी से बीजांकुर अगमारी के लक्षण भी जई को कई किस्मों में देखे गये हैं। इसका प्रकोप उत्तरी अमेरिका, कनाडा, उत्तरी यूरोप में अधिक होता है।



- Agrios, G. N. (1969) Plant pathology. Academic Press New York, 629 pp.
- Allen, R. F. A (1932). Cytological study of heterothallism in *Puccinia coronata*. Jour. Agr. Res. 45 : 513-541.
- Bartholomew, L. K. and E. S. Jones (1923). Relation of certain soil factors to the infection of oats by loose smut. Jour. Agr. Res. 24 : 569-575.
- Brown, C. M. and H. L. Shands. (1954). Behaviour of the interspecific hybrid and amphiploid of *Avena abyssinica* X *A. strigosa*. Agron. Jour. 46 : 557-559.
- Buller, A. H. R. (1941). The flexuous hyphae of *Puccinia graminis* and other Uredinales. Phytopathology 31 : 4.
- Christensen, J. J. and H. A. Roden hiser. (1940). Physiologic specialization and genetics of the smut fungi. Bot. Rev. 6 : 389-425.
- Chochran, G. W., C. O. Johnston, E. G. Heyne, and E. D. Hansing (1945). Inheritance of reaction to smut, stem and crown rust in four oat crosses, Jour. Agr. Res. 70 : 43-61.
- Davies, D. W. and E. T. Jones (1931). Grey speck disease of oats. Welsh Jour. Agr. 7 : 349-358.
- Dickson, J. G. (1956) Diseases of Field Crops Tata Mc Grew Hill Publishing Co. Ltd. 517 pp.
- Dennis, R. W. G. (1935). Notes on the occurrence of *Pyrenopeziza avenae* Ito, in Scotland. Trans. Brit. Myc. Soc, 19 : 288-290.
- Dietz, S. M. (1926). The alternate hosts of crown rust, *Puccinia coronata* Corda. Jour. Agr. Res. 33 : 953-970. 1926.
- Drechsler, C. (1932). some graminicolous species of *Helminthosporium*. I. Jour. Agr. Res. 24 : 641-739.
- Finkner, V. C. (1954) Genetic factors governing resistance and susceptibility of oats to *Puccinia coronata* Corda var. *avenae*, F, and L, race 57- Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul 411 : 1041-1063.
- Hane, Y. L. (1954) Flexibility desirable in fungicide recommendations for externally seed borne eracid smut disease Control. Plant Dis. Repr. 48 : 120-121.

- stem rust (*Puccinia graminis*) from *Poa ampla*, *Avena fatua*, and *Argopyron spicatum* in the Pullman, Washington region. *Phytopathology* 34 : 301-313.
- Fischer, G., W., and C. S., Holton (1957). *Biology and Control of Smut fungi*. The Ronald Press Co., New York.
- Greaney, F. G., et al. (1938). Varietal resistance of wheat and oats to root rot caused by *Fusarium culmorum* and *Helminthosporium sativum*. *Sci. Agr.* 18 : 500-523.
- Hiltner, E. (1924). Die Dorrfleckenkrankheit des Hafers und ihre Heilung durch Mangan. *Landw. Jahrb.* 60 : 689-769.
- Hosang, E. D. (1943). Effect of seed treatment on Control oat smut. *Phytopathology* 35 : 1112.
- Hosang, E. D. (1953) Seed treatment with new as compared with old fungi ads for the control of wheat, oats, sorghum smut and Victoria blight of oat in Kansa 1950-52 *Preant Disease Repr.* 37 : 49-58
- Hingorani, M. K. (1952). Factors affecting the Sus Vival ability of certain Physiologic races of *Puccinia graminis avenae* *Phytopathology*. 42 : 526-531
- Holton, C. S. (1934). Hybridization and segregation in the oat smuts. *Phytopathology* 21 : 835-842.
- ..... (1935). Studies in the genetics and cytology of *Ustilago avenae* and *U. Levis* Min. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 87.
- ..... (1936). Origin and production of morphologic and pathogenic strains of the oat smut fungi by mutation and hybridization. *Jour. Agr. Res.* 52 : 311-317.
- ..... (1964). Mode of inheritance of pathogenicity in some race hybrids of *Ustilago avenae*. *Phytopathology* 54 : 660-672.
- Holton, C. S. (1970) Differential Prevalance and potential Survival of oat Smut specieses U. S. A. Plant. Disease Problems I. P. S. 50-54.
- Holton, C. S. and P. M. Aalisky (1960). Dominance of avirulence and monogenic control of virulencia in race hybrids of *ustilago avenae*. *Phytopathology* 50 : 766-770. ——— and

- H. A. Rodenhiser. Physiologic specialization in the oat smut fungi with relation to breeding oats for smut resistance. U. S. Dept. Agr. Tech. Bul. 952.
- Huskins, C. L. (1931). Blindness or blast of oats. *Sci. Agr.* 12 : 191-199.
- ITO, S. and K. Kuriyashi (1931), The ascigerous forms of some gramminicolous species of *Helminthosporium* in Japan. *Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo* 29 : 85-125.
- Jacks, H., I. A. M. Cruickshank (1956). seed disinfection XIII. The effect of fungicidal seed treatment on emergence of covered smut (*Ustilago Kolleritri willa*) of oats. *H. Z. J. Sci. Tech. Sect. A* 38 : 27-29.
- Kehr, W. R., H. K. Hayes, M. B. Moore, and E. C. Stakman (1950). The present status of breeding rust resistant oats at the Minnesota Station. *Agron. Jour.* 42 : 356-359.
- Kihara, H., and I. Nishiyama (1932) The genetics and cytology of certain cereals. III Different compatibility in reciprocal crosses of *Avena* with special reference to tetraploid hybrids between hexaploid and diploid species. *Japan. Jour. Bot.* 6 : 245-305
- Ko, S. Y., J. H. Torrie, and J. G. Dickson (1946). Inheritance of reaction to crown rust and stem and other characters in crosses between Bond, *Avena bysantina* and varieties of *A. sativa*. *Phytopathology*, 36 : 226-235.
- Konzak, C. F. (1954). Stem rust resistance in oats induced by nuclear radiation. *Agron. Jour.* 46 : 538-540.
- Luke, H. H. (1964) Identification and distribution of oat smuts of the south eastern U. S. *Phytopathology* 54 : 792-794.
- Leukel, R. W. (1919a) Results from Cooperative tests of cereal seed treatments. *Plant Diseases Repr.* 33 : 295-299.
- Levine, M. N. and D. C. Smith (1937) Comparative reaction of oat varieties in the seedling and maturing stages to Physiologic races of *Puccinia graminis avenae* and the distribution of these races in the United states. *Jour. Agr.* 55 : 713-729. (1941).
- Maclachlan, J. D. (1941). Manganese deficiency in soils and crops I Control in oats by spraying: studies of soil m... isms. *Sci. Agr.* 22 : 91-

- Meehan, F. L. (1951). *Helminthosporium* victories and other graminicolous species. Iowa state Col. Jour. Sci. 25 : 292-294.
- ..... and H. C. Murphy (1946). A new *Helminthosporium* blight of oats. Science (N. S.) 104 : 413-414.
- Melhus, I. E. et al. (1922). Alternate hosts and biological specia, ization of crown rust in America. Iowa Agr. Exp. sta. res. Bul. 72.
- Metger, R.J. and E. J. Trione (1962) Application of gene relationship hypothesis to the *Triticum Tilielia* system Phytopathology 52 : 313.
- Mundkur, B B (1934) oat smus in India. Indian. J. Agric. Sci. 5 745-46.
- .. .. (1945) studies in India Cereal smuts VIII Nomenclature of Indian smut, fungi at probable modes of their transmission. Indian J Agric. Sci. 15 : 108-10.
- Mundkur. B. B and M. A. Khan (1934) A dry spray method for treating oat seed against covered smut. Indian. J. Agric Sci. 4 899-905.
- Mundukur, B B and M J Thirumalachor (1952) Ustilaginales of India (M L. England 84 pp.



# 3

बाजरे के रोग



# (क) बाजरे के रोग

(Bajra Diseases)

बाजरा (Bajra) ग्रेमीनेसी कुल का सदस्य है। इसे छोटे मिलेट में सम्मिलित किया गया है। यह खरीफ़कृतु की फसल है। तमिल भाषा में इसे कम्बू, तेलगू में सजालू या गनतालू, कनाड़ी में सज्जी, मलयालम में कम्पग और हिन्दुस्तानी में बाजरा के नाम से जाना जाता है। हमारे देश में खाद्यान की यह एक महत्वपूर्ण फसल है। इसकी खेती मद्रास, मैसूर, आन्ध्रप्रदेश, बम्बई, राजस्थान और उत्तरप्रदेश में प्रमुख रूप से की जाती है। इस फसल पर कई प्रकार के रोगों का प्रकोप होता है जिसमें से कुछ महत्वपूर्ण हैं :

- (1) हरी वाली या मृदुरोमिल (Green ear or Downy mildew)
- (2) धरगट (Ergot)
- (3) कंठ (Smut)
- (4) किट्ट (Rust)
- (5) पत्ती का ब्लास्ट (Leaf blast)
- (6) पत्ती धब्बा रोग (Leaf spot)
- (7) हेलमिन्थोस्पोरियम पत्ती धब्बा (Helminthosporium leaf spot)

इन रोगों की विस्तृत जानकारी आगे दी जा रही है।

**बाजरे का हरी वाली या मृदुरोमिल (Green ear or Downy mildew)**

बाजरे की फसल का यह भयानक रोग है जिसके कारण फसल को बहुत नुकसान पहुंचता है। भारतवर्ष में इस रोग का प्रकोप उन सभी क्षेत्रों में देखा गया है जहां बाजरे की खेती की जाती है। विशेषतः राजस्थान, महाराष्ट्र, और गुजरात के इलाकों में इस रोग से बाजरे में दाना न बनने के कारण बड़ी हानि होती है। सबसे पहले 1907 में बटलर ने इस रोग का वर्णन किया। भारतवर्ष में अलावा दक्षिणी अफ्रीका (Doidge, 1950) एवं पश्चिमी अफ्रीका में भी इसका विशेष रूप से प्रकोप होता है (उगान्डा एवं तन्जानियाका)। इस रोग के कारण सही नुकसान कितना होता है यह अनुमान लगाना तो कठिन है परन्तु प्रतिवर्ष फसल का लगभग 5 से 10% भाग तो भ्रवश्व ही इससे नष्ट हो जाता है। मिस्तर एवं टन्डन (Mitter and Tandon, 1930) ने इसे लगभग 45% नुकसान बताया तथा



चौधरी (Chaudhri, 1932) ने बताया कि अधिक सफ़रणा होने पर तो सम्पूर्ण फसल ही नष्ट हो जाती है। सूर्यनारायण (1962) के अनुसार पंजाब, देहली एवं राजस्थान आदि राज्यों में इस रोग से अधिक क्षति होती है तथा साधारणतः 5 से 10 प्रतिशत फसल नष्ट हो जाती है। अकेले इस रोग के कारण केवल राजस्थान में 55 45 एवं 45 37 हजार मेट्रिक टन का नुकसान 1962 एवं 1964 में क्रमशः हुआ जिसके कारण 2 02 एवं 2 33 करोड़ रुपये का नुकसान आंका गया (मायुर एवं देलला, 1971)। इन राज्यों के अलावा उत्तरप्रदेश, हरियाणा, गुजरात एवं मध्यप्रदेश में भी काफी नुकसान होता है परन्तु यह नुकसान पर्यावरण पर बहुत अधिक निर्भर करता है। जिन मिट्टियों में पानी का निकास कम हो तथा नीचे क्षेत्रों में हो वहाँ अधिक प्रभाव होता है।

भारतवर्ष में इस रोग पर विस्तृत रूप से अध्ययन किया गया है (Butler, 1907, 1908; Kulkarni, 1913, Weston, 1920; Uppal and Kamat, 1928; Mitter and Tandon, 1930; Chaudhri, 1932; Safeulla and Thirumalachar, 1955; Safeulla et al, 1963; Surayanaragan, 52, 56, 60, 62, Arya and Sharma 1962; Tihlari and Arya, 1966; Mathur and Dalela, 1973)। बाजरे के अलावा यह रोग सिटेरिया इटेलिका (*Setaria italica*), ज्वार आदि पर भी पाया जाता है परन्तु प्रभेद भिन्न है।

इस रोग को मृदुरोमिल एवं हरी वाली दोनों ही नामों से जाना जाता है क्योंकि इससे बाजरे की बाली हरी पड़ जाती है तथा पत्तियों पर भी मृदुरोमिल जैसे लक्षण दिखाई देते हैं।

**लक्षण (Symptoms) :** इस रोग के लक्षणों को तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है

- (1) मृदुरोमिल अवस्था (Downy mildew stage)
- (2) हरी बाली अवस्था (Green ear stage)
- (3) प्ररोह एवं कली विरूपतायें (Shoot and bud deformation)

(1) मृदुरोमिल अवस्था (Downy mildew stage)—इस रोग के लक्षण प्रारम्भिक अवस्था में भी दिखाई दे सकते हैं। पत्तियाँ भूयना हरा रंग ली देती हैं। रोगग्रस्त पत्तियों का हरा रंग बदलकर सफ़ेद या बादली हो जाता है। यह सफ़ेद रंग पत्तियों पर सम्बन्ध में लम्बी धारियों के रूप में दिखाई देता है तथा पत्तियोंका क्लोरोफिल नष्ट होने लगता है और उग्र अवस्था में पत्तियों की घञ्जिया उड़ जाती है। सुबह के समय पत्ती की निचली सतह पर फफूंद की सफ़ेद मो चूणें जैसी वृद्धि आसानी से देखी जा सकती हैं। धीरे-धीरे पत्तियाँ सिक्कड़कर ऐठने लगती हैं। रोगग्रस्त पौधे कद में छोटे रह जाते हैं तथा दाने छोटे एवं संख्या में कम बनते हैं।

(2) हरी बाली भ्रवस्था (Green ear stage)—

इस रोग के लक्षण मुख्य प्रकार से पुष्पक्रम (inflorescence) पर दिखाई पड़ते हैं। प्रसिक्त पौधों में या तो बालियां बनती ही नहीं है और यदि बनती है तो बालें हरी पड़ जाती हैं, जिसके फलस्वरूप ही इस रोग का नाम बाजरे का हरी बाली रोग रक्ता गया है। बालों में दाने नहीं बन पाते हैं बल्कि इनकी जगह



चित्र 3 क. 1 बाजरे का हरी बाली रोग

छोटी-छोटी मुड़ी हुई धागें जैसी हरी पत्तियां दिखाई पड़ती है। शरकीवत (Spiklet), बाली के शूक (bristles) अधिवृत्ति (hyper trophied) होकर एठ जाते हैं। बालियों के पुष्पपत्र तुप (glumes) आदि पत्तियों की तरह हरे हो जाते हैं। पुष्पक्रम का कोई भाग भी ऐसा नहीं बच पाता है जो किसी न किसी तरह विरूप न हो गया हो। अधिकतर सम्पूर्ण बाली पत्ती जैसी रचना में परिवर्तित हो जाती है परन्तु कभी कभी कुछ भाग ही परिवर्तित होता है। जिस पुष्पदन्त (Pedicel) पर एक अनुशूकी (spiklet) होती है उस पर दो-दो अनुशूकी हो

जाती है इस प्रकार पुष्पकों (Florets) के नम्बर में भी बढ़ोतरी हो जाती है तथा पुष्पक के बीच का भाग लम्बी पत्तीदार रचना में बदल जाता है। रोग के उभावस्था होने पर स्त्रीकेसर यदाकदा ही उत्पन्न होते हैं और भ्रंशर होते भी हैं तो पत्ती जैसी रचना में बदल जाते हैं। कभी-कभी स्त्रीकेसर एक छोटे शाखित ग्रन्थ (axis) में बदल जाता है, जिसकी रचना सींग जैसी बाह्यवृद्धि (horn like out growth) सी होती है। ग्रन्थित पीधे बौने रह जाते हैं तथा बहुत अधिक दोजी (tillers) बाहर निकलते हैं।

प्ररोह एवं कली विरूपतायें (Shoot and bud deformation)—

इस रोग से प्रभावित प्ररोह एवं कलियां भी विकृत (deform) हो जाती हैं।

हेतु की एवं जीवन चक्र (Etiology and Life Cycle)—यह रोग स्कलेरोस्पोरा ग्रेमीनीकोला (*Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। यह एक अनीवायं परजीवी है। दैहिक, अपट कवकजाल, अन्तःकोपिय अधिकतर, रोगग्रन्थित पीधों के जड़, तना, पत्तियां, पुष्पक्रम आदि पर देखे जा सकते हैं। कवकजाल बढ़केन्द्रिक, रंगहीन, अलण्डकोशिक होता है तथा पेरेनकाइमेटस अंतिका में अधोस्तर तथा तन्तुवाही पूलों (fibrin vascular bundles) में ही मिलता है। पोषक उतियों में भोजन चूसने के लिये गोलाकार प्रचूपांग (haustoria) बनते हैं। तने पर प्रचूपांग पूर्णरूप से विकसित नहीं होते हैं। परन्तु पत्तियों पर पूर्णरूप से विकसित रहते हैं। अलैंगिक जनन बीजाणुधानी द्वारा होता है। आन्तरिक कवकजाल से बीजाणुधानी घर उत्पन्न होते हैं। यह उप-पर्णरंध्रवीय (sub stomatal cavities) में पूर्ण रूप से विकसित होने के बाद पर्णरंध्र द्वारा 3 से 5 के गुच्छे में बाहर आते हैं। यह प्रथम नम दशा में तथा अन्धकार मौसम में अधिक होता है। बीजाणुधानी-घर रंगहीन, 100 माइक्रोन लम्बे एवं 12 से 15 माइक्रोन चौड़े अपट तथा निचले भाग में अशाखायुक्त होते हैं। ऊपरी सिरे कुछ मोटा छोटी शाखा में समद्विभाजी बटा होता है। शाखाघो के सिरे पर कुछ अंगुलीकार फूली हुई रचनायें बनती हैं जिन्हें बीजाणुसूत्र (Sterigmata) कहते हैं। इनके सिरे पर बीजाणुधानी बनते हैं। बीजाणुधानी 13 से 34 माइक्रोन लम्बे एवं 12-23 माइक्रोन चौड़े होते हैं। इनका अक्षुरण नमी मिलने पर होता है। अक्षुरित होने पर 1 से लेकर 8 (3-8) तक चल बीजाणु (zoospore) बाहर आते हैं। बीजाणुधानी के बनने, अक्षुरण तथा मक्रमण के लिये पानी की भिल्ली का होना बहुत ही आवश्यक है। चल बीजाणु के बनने तथा मुक्ति (liberation) में 35 से 180 मिनट लगते हैं। केवल पूर्ण परिपक्व बीजाणुधानी ही अक्षुरित होती है तथा कोई भी सर्षी विधि से अक्षुरित नहीं होती। बीजाणुधानी बहुत कम समय तक जीवित रहते हैं तथा कुछ घंटों में ही अक्षुरित हो जाते हैं। पानी की उपस्थिति 1 से 6 घंटे तक अनुकूल अवस्था में जीवित रहते हैं (20-30°C) बीजाणुधानी का अक्षुरण सुबह 7-30

बजे तक होता है तथा पानी की भिल्ली का होना प्रति आवश्यक है घं कुरण के समय चल बीजाणु के दोनो कशाम समाप्त हो जाते हैं तथा चल बीजाणु भित्तिमुक्त मोटी दीवार वाले गोलाकार हो जाते हैं। तदुपरान्त ये परिपुट चलबीज एणु घं कुरनाल बनाकर घं कुरित होते हैं। घं कुरनाल पोषक उतियों में रूध्रों द्वारा प्रवेश करती है और एक नया जरक उत्पन्न कर देती है। चलबीजाणु का घं कुरण 16° से 22° से. पर सबसे अधिक होता है तथा 32° से. में अधिक एवं 4° से. से नीचे तापमान पर इनकी गति (locomotion) कम होती है (Suryanarayna, 1952) 15° से. से नीचे बीजाणुधानी का बनना कम हो जाता है। (Uppal and Kamat, 1928; Saifeulla and Thirumalachar, 1956)

चल बीजाणुओं का पोषक से सम्बन्ध प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष (indirect) दोनों प्रकार से होता है। पहली स्थिति में चलबीजाणु सीधे पत्तियों जड़ के मूल पर अवतरण (landed) होते हैं तथा दूसरे में सक्रमण भासगांग या मंक्रमण तन्तु में होता है परन्तु दोनों ही तरीकों में प्रवेश सक्रमण तन्तु एवं भासगांग से ही होता है।

सैंगिक जनन विषययुग्मी (Oogamous) उधानी एवं सत्रीधानी की सहायता से होता है। निपिक्तांड फसल पकने के समय बनते हैं। ये आकृति में गोल होते हैं। इनका बहिर्चोला (exospore) पतला तथा अन्तर्चोला (endospore) मोटा होता है। प्रापक्व निपिक्तांड का व्यास 34 माइक्रोन से 52 माइक्रोन तक एवं स्त्रीधानीय दीवार सहित इसका भ्रोसत व्यास 35 माइक्रोन होता है। इनका घं कुरण एक लम्बी विथ्राम अवधि के पश्चात होता है। घं कुरण के समय बहिर्चोला टूट जाता है तथा अन्तर्चोला एक घं कुरनाल तथा कभी-कभी एक से अधिक घं कुरनाल बनाता है। घं कुरनाल रंगहीन एवं अपट होती है जो बाद में एक नया कवकजाल बना देती है। यह कवकजाल नये पोषक पर पत्तियों के रन्ध्रों में प्रवेश करके बनता है। निपिक्तांड के घं कुरण के लिये सूर्यनारायण (1956) के अनुसार अनुकूलन (Weathering) की आवश्यकता पड़ती है। पत्तियों पर असंख्य निपिक्तांड बनते हैं परन्तु विकृत फूलों या वाजरे की वाली पर निपिक्तांड कम बनते हैं।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence) — इस रोग के वार्षिक आवर्तन की तीन सम्भावनायें हैं :

1. कवकजाल दाने के अन्दर उपस्थित हो।
2. निपिक्तांड दाने के साथ मिले हो।
3. निपिक्तांड मिट्टी में उपस्थित हो।

यह रोग मुख्यतः भृदुड (Soil borne) है। मेल्हस आदि पोष रोग वैज्ञानिकों के अनुसार रोगजन का अधिकांश जीवन खेती की मिट्टी में निपिक्तांड अवस्था में व्यतीत होता है तथा पौधों के नवोद्भिजों पर इन बीजाणुओं द्वारा

संक्रमण होता है। उप्पल एवं कामत (1928) ने मिट्टी में निपिक्ताइड कृत्रिम रूप से अन्तःक्रमण करने पर 60% संक्रमण बताया। पादप व्याप्त रूप में इस रोग के फँसने में निपिक्ताइड का सबसे पहले महत्व 1952 में सूर्यनारायण ने बताया। चौधरी (1932) के अनुसार निपिक्ताइड के निलम्बन (Suspension) को जड़ मूल एवं पत्तियों पर रखने पर संक्रमण हो जाता है परन्तु बाद में सूर्यनारायण (52) के अनुसार पत्तियों पर निपिक्ताइड रखने पर संक्रमण नहीं होता है, बल्कि यही निपिक्ताइड मिट्टी या बीजों की बुवाई के समय मिलाई जाये तो संक्रमण हो जाता है। अतः यह जरूर है कि कवक के जीवन चक्र में निपिक्ताइड का काफी महत्व है। यह 3-4 वर्ष तक मिट्टी में जीवित रह सकते हैं। अंकुरण के पश्चात् ये मूल रोमों द्वारा घुसकर सर्वदेही हो जाते हैं। निपिक्ताइड की जनित नलिका के प्रवेश को अभी तक प्रदर्शित नहीं किया गया है तथा ऐसा समझा जाता है कि यह जमीन के नीचे भाग में होता है तथा प्रसारवर्धी बढ़ावार (Vegetative growth) के साथ ऊपर के भाग में भी होता रहता है।

बटलर (1918) के अनुसार प्रसिद्ध पौधों के बीच में आन्तरिक कवकजाल नहीं होता है परन्तु तामुगी (Tasugi) के अनुसार इस रोग का संचारण बीजों द्वारा भी होता है। आर्य और शर्मा (1962) एवं तिवारी और आर्य (1966) के अनुसार जो बीज आंशिक रोगी वाली (Partially diseased ear) में बनते हैं, वह इस रोग के वार्षिक आवर्तन में सहायता करते हैं। हिउरा (Huira) का विचार है कि जड़ों, अंकुरचोल (Coleoptile) तथा प्रकन्द (rhizome) आदि के द्वारा भी यह रोग फैलता है। इस प्रकार यह रोग मृदुदृढ़ एवं बीजोद दोनों ही तरह का है।

खेत की अवस्था में निपिक्ताइड 36 महीने तक जीवित रह सकते हैं, जो कि गर्मियों के अधिक तापमान 46° से. को भी सहन कर सकते हैं। निपिक्ताइड जो इन अवस्था में खुले छोड़ दिये जाते हैं उनमें संक्रमण हो जाता है परन्तु यदि प्रयोगशाला में फागज की धूलियों में रखे जाये तो संक्रमण नहीं होता है, इससे ऐसा लगता है कि निपिक्ताइड के अंकुरण के लिये अनुकूलन (weathering) की आवश्यकता पड़ती है (सूर्यनारायण, 1956)।

माइक्रोटोम अध्ययन से पता चला है कि रोगकारक जीव जमीन के नीचे के भाग के तरुण उत्तिका में प्रवेश करके ऊपर की ओर बढ़ता है।

इस प्रकार इस रोग का वार्षिक आवर्तन मिट्टी में या बीज के साथ मिले कवक बीजाणुओं या जानवरों के गोबर से घाये बीजाणुओं से होता है। भूमि में निपिक्ताइड बहुत अधिक संख्या में पत्तियों एवं बालों के अन्दर बनते हैं, जो जमीन में गिर जाते हैं एवं पौधों के मलबे के साथ भूमि में मिल जाते हैं। अनुकूल

भवस्या होने पर अंकुरित होकर सक्रमण कर देते हैं। द्वितीयक सक्रमण प्राथमिक पौध फसल की पत्तियां पर प्राथमिक सक्रमण से बने बीजाणुधानी से होता है।

**पूर्ववृत्तिक कारण (Predisposing factors)**— इस रोग के फैलाव के लिये न्यूनतम भूमि तापमान  $11^{\circ}$  से., अनुकूलतम तापमान  $20^{\circ}$  से. एव अधिकतम तापमान  $34^{\circ}$  से. हैं। इसके अलावा मुख्य पूर्ववृत्तिक कारक प्रचुर मात्रा में भावसी-जन मिली वायु का संचार होना है। बीजाणुधानी बनने के लिये अनुकूलतम तापमान  $10-25^{\circ}$  से. है तथा  $28^{\circ}$  से. के ऊपर यह नहीं बनते हैं। 75% या इससे अधिक आर्द्रता के होने पर बीजाणुकरण अधिक होता है तथा कम पर नहीं होता है। प्रकृति में यह भवस्या जुलाई, अगस्त एवं सितम्बर में होती है अतः इसी कारण इन दिनों में बीजाणुकरण अधिक होता है। अक्टूबर के अन्त या नवम्बर में बीजाणुकरण बिल्कुल नहीं होता है क्योंकि आर्द्रता कम हो जाती है परन्तु तापमान तो अनुकूल होता है।  $5-33^{\circ}$  से. तापमान पर कोनिडिया का अंकुरण हो सकता है।

**कार्यिकी प्रजातियाँ (Physiologic races)**— भारत में उष्ण एवं देसाई (1931) ने तथा जापान में तामुगो ने अनेक कार्यिकी प्रजातियों को खोज की है। वाजरा की प्रभेद केवल वाजरा एवं टिमोसिन्ट पर ही संक्रमण करती है। इसका सितेरिया तथा प्वार पर संक्रमण नहीं होता है।

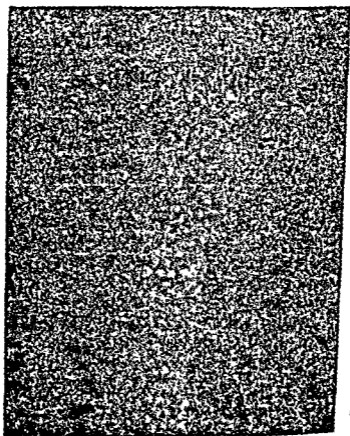
**रोकथाम (Control)**—

1. संक्रमण मुख्यतः भूमि में उपस्थित निपिक्तांड से होता है। इसलिये पौधों को मिट्टी में न मिलने देने का हर सम्भव प्रयत्न करना चाहिये। इसके लिये निपिक्तांड बनने से पहले ही रोग से प्रभावित पौधों को उखाड़ कर नष्ट कर देना चाहिये।
2. चूंकि इस रोग का वायिक अर्वातन बीजोद् भी होता है अतः बुवाई से पहले बीजों को किसी कार्वनिक पारदयौगिक (एग्रोसन, सेरेसन आदि) या थाइरम (TMTD) से 1: 150 के अनुपात में मिलाकर उपचार करके नष्ट कर देना चाहिये। डॉ. वेस्टन (1928) के अनुसार बीजों को बुवाई से पहले एक मिनट तक एल्कोहल में तथा उसके पश्चात् 10 मिनट तक सांद्र नमक के घोल में डुबाना चाहिये। उसके बाद अम्ल को बहते हुए पानी से धोकर बीजों को सुखाकर बोने के काम में लेने के रोगजन नष्ट हो जाता है। वेस्टन ने यह प्रयोग मक्का के मृदुरोमिल रोग की रोकथाम के लिये इस्तेमाल किया था लेकिन वैज्ञानिकों का मत है कि इस रोग की रोकथाम भी इससे हो सकती है।
3. कवक के जीवनचक्र में निपिक्तांड का काफी महत्व है तथा 3-4 वर्ष तक मिट्टी में जीवित रह सकते हैं अतः इससे लम्बे समय का फसल चक्र प्रयोग में लाना चाहिये। फसल सितेरिया या रागी से परिवर्तित होना लाभप्रद रहता है।

4. स्वस्थ एवं प्रमाणित बीज ही प्रयोग में लायें ।
5. चूंकि यह रोग मृदुह है अतः रोग प्रतिरोधी किस्मों का ही प्रयोग करें।  
पूसा मोती, टी 15, टी 65 882, हाइब्रीड 1,2 इससे प्रतिरोधी है।

### अरगट (ERGOT)

अरगट भी बाजरे का प्रमुख रोग है। यह रोग अफ्रीका, एवं भारत में कई जगहों से वर्णित किया गया है। सबसे पहले महाराष्ट्र से सन् 1956 में बाजरे पर इस रोग का हमला हुआ। संकर बाजरा अपनाये जाने से पहले इस रोग का प्रकोप केवल महाराष्ट्र में ही होता था। 1966-67 में संकर बाजरा अपनाने से पहले राज्यों जैसे मद्रास, मसूर, दिल्ली, पंजाब, हरियाणा, राजस्थान आदि में भी इसका



चित्र 3 क 2 बाजरे का अरगट रोग

प्रकोप भयंकर हुआ जिसके फलस्वरूप मनुष्य एवं पशु दोनों ही बुरी तरह प्रभावित हुये।

सबसे पहले यह रोग पेनीनीटम होहेनकरी (P hohenaekeri) एक जगली घास पर वर्जित किया गया (Agrekar, 1920) तथा बाजरा में घन्तक्रमण करने पर संक्रमण पाया गया। संक्रमण 5 से 100% तक तथा मंत्रमण की तीव्रता 2 से 100% तक होती है। घोंसतन कुन नुरुमान 2 से 3% देखा गया है। मंकर किस्में एच बी. 1 एवं 2 इससे बहुत प्रभावित होती है। इस रोग से उपज तो कम होती ही है साथ में इसमें पाये जाने वाला विषैला तत्व मनुष्य और पशु दोनों के लिये घातक सिद्ध हुआ है।

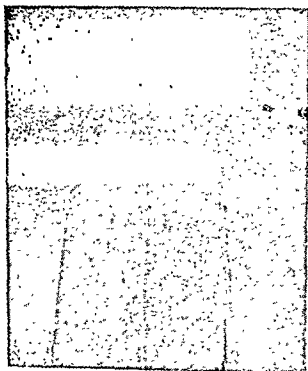
लक्षण (Symptoms)—इस रोग के लक्षण फूल घाने पर ही दिखाई देते हैं। प्रारम्भिक लक्षण फूल घाने के 10 दिन बाद दिखाई देने लगते हैं। सबसे पहले शहद की तरह का चिपचिपा रसीला पदार्थ फूलों के नीचे की ओर से रिसने लगता है। 5-6 दिन में तुप निपत्रों के बीच दाने की जगह हल्के गुलाबी रंग की छ.टी-छोटी बूंदें दिखाई पड़ती हैं, जिसको रोग की मधुरस भ्रवस्था कहते हैं। रोग के अधिक तेज होने पर बाजरे की वाली चिपचिपी तथा गहरे भूरे रंग की या काले रंग की हो जाती है। बालियों पर चिपचिपा रस निकलने के 15-20 दिन बाद भ्ररगट के कड़े दाने बन जाते हैं (चित्र 3क 2)। ये दाने बड़े मजबूत कड़े व हल्के गुलाबी रंग में लेकर गहरे भूरे रंग हो जाते हैं। भ्ररगट के कठकवक जो भ्रणडाशय को परिवर्तित करते हैं वह 0.5 से 1.0 से. मी लम्बे तथा 1-2 मि. मी. चौड़े होते हैं। इस प्रकार प्रत्येक फूल में बाजरे के दाने की जगह एक तरह का फफूंद का कड़ा दाना बन जाता है। बाद की गहरे भूरे रंग की भ्रवस्था कठकवक भ्रवस्था (sclerotial stage) कहलाती है। प्रभावित पौधों में बीज का बनना बहुत कम हो जाता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etilogy & Life cycle)—

यह रोग क्लेवीसेप्स माइक्रोसिफेला (Claviceps microcephala) (Waller) Tul नामक फफूंद से उत्पन्न होता है जो एस्कोमाइसिटीज वर्ग के गोथ हाइपोक्रिएलीज (Hypo creales) एवं कुल हाइपोक्रिएसी (Hypo-caceae) में आती है। कवकजाल रंगहीन तथा पटयुक्त होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया विशेष रचनाओं के कोनिडियोफोर पर बनते हैं। कोनिडिया रंगहीन, एक कोशिक 13-25×3-6 (18×5) माइक्रोन व्यास के होते हैं। मधुरस जैसी बिन्दुक (droplets) प्रसित वाली में कोनिडिया के ही होते हैं। कोनिडिया के अंकुरण होने पर द्वितीयक कोनिडिया बनते हैं। कोनिडिया अंकुरनाल बनाकर अंकुरित होते हैं तथा कवकजाल उत्पन्न कर देते हैं। अंकुरित होकर अंकुरण तालिका चतिकाग्र या भ्रणडाशय की पतली तह में घुसकर भ्रणडाशय को खराब कर देती है।



से कुछ मिलते जुलते हैं परन्तु आकार में उससे भी छोटे (चित्र 2 घ.7) आधा इंच से एक इंच तक होते हैं। यह घड़े क्लीम चक्र (Concentric Rings) में दिखाई



चित्र. 2 घ 7 (मक्का का कार्बोनम)

पड़ते हैं। दूसरी प्रजाति (Race-2) में छोटे, आममान, चोकलेट से भूरे, 1/4" से 1" तक के घड़े दिखाई देते हैं। इस फफूंद से मुट्टे भी प्रभावित होते हैं। उपा-  
वस्था में सम्पूर्ण पत्तियां मुरझाई हुई सी लगती हैं। रोगग्रस्त पौधों के मुट्टे हल्के  
तथा कम भरे हुए होते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology & life Cycle)—

यह रोग हे. कार्बोनम नामक फफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है। सर्व प्रथम  
इसका वर्णन उलस्ट्रप (Ullstrup) ने 1943-44 में किया। ऊपर वाली दोनों  
जातियों से कोनिडिया छोटे, भीषे तथा कुछ मुड़े हुए, जंतुनी भूरे लम्बे दीर्घवृत्तीय  
तथा मध्य से चौड़े ऊपर से पतले तथा शीर्षे गोलाकार 25-100-7-18 माइक्रोन के  
2 में 122 पट वाले होते हैं। इनका संकृण अर्धीय कोश से होता है।

दोनों ही प्रजातियों संवर्धन के गुण, आहार, रंग तथा परिणाम में एक जैसी  
हैं परन्तु ससणों एवं परजीविता के आधार पर इनकी पहचाना जा सकता है।

इसकी लैंगिक अवस्था कोकिलिपोबोलस कार्बोनम (*Cochilobolus carbonum*) है जो कि कोकिलिपोबोलस हेटरोस्ट्रोफस जैसी ही है।

वार्षिक घाततन (Annual recurrence)—

वार्षिक घाततन मुख्यतः पीधों में पड़े अवशेषों द्वारा तथा द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है। उलस्ट्रुप (*Ullustrup, 1943*) ने 1943 में यह भी बताया कि कभी कभी यह बीजोड भी है। अधिक नत्रजन का प्रयोग इसके लिए भी प्रभाव्य है।

रोकथाम (Control)—

1. इसमें केवल एक ही जीन (Gene) प्रतिरोधन का निश्चायक है अतः प्रतिरोधी किस्मों के प्रयोग में जाने से इसकी रोकथाम की जाती है। संकर किस्मों में इसका प्रभाव कम देखा गया है।
2. पिराम (0.2%) का बीजोपचार भी लाभदायक रहता है।
3. रोगग्रस्त पीधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।

हेल्मिंथोस्पोरियम रोस्ट्रेटम श्रंगमारी

(*Helminthosporium rostratum*)

हेल्मिंथोस्पोरियम रोस्ट्रेटम के कारण भी पत्तियों में घब्बे बनते हैं। सर्वप्रथम मन्नीका में बुटिंग (*Bunting*) ने 1927-28 में इसका वर्णन किया। मंग तथा उनके साथियों (*Young et al, 1947*) ने इसका प्रकोप मक्का, ज्वार, सुदान घास आदि पर भी देखा। उलस्ट्रुप (*Ullustrup, 1954*) के अनुसार अमेरिका में इस रोग का प्रकोप बहुत कम होता है तथा उससे विशेष नुकसान नहीं होता है। चट्टोपाध्याय एवं दास गुप्ता (1959) ने धान की पत्तियों पर तथा महेन्द्रपाल एवं सूर्यनारायण (*Mahendrapal & Suryanarayan, 1964*) ने ज्वार की पत्तियों पर इस फफूँद के घब्बे देखे। भौमिक एवं प्रसादा (*Bhowmik & Prasada*) ने 1965 में सर्वप्रथम हमारे यहाँ इस फफूँद का संक्रमण मक्का पर देखा।

लक्षण (Symptoms)—

मुख्यतः पत्तियों पर ही लक्षण गृष्टिगोचर होते हैं। सर्वप्रथम पत्तियों पर छोटे, पीले रंग के दीर्घवृत्तीय (Elongated) घब्बे दिखाई पड़ते हैं जो बाद में बढ़कर एक धारी सी दोनो पक्षीय नाडियों के मध्य बना लेते हैं। धीरे धीरे ये भूरे रंग के हो जाते हैं तथा इनका परिमाण 2-40 × 2-3 मि. मी. होता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—

यह रोग हेल्मिंथोस्पोरियम रोस्ट्रेटम (*Helmiinthosporium rostratum* Drechs) नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है। कवकजाल पटयुक्त, रगहीन होता है तथा अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडियोफोर गहरे जंतुनी रंग के

परगुंन्द्र से शाखाधारी अकेले या दो तीन के समूह में बाहर आते हैं। तीन प्रकार की प्रजातियाँ मिली हैं। जिनके कोनिडिया का परिमाण अलग अलग होता है।

1. आन्ध्र संवर्ध (Isolate) 171.8×5.7 माइक्रोन

2. गमटोक 2 संवर्ध (Isolate) 260.4×5.7 माइक्रोन

3. कानपुर संवर्ध (Isolate) 85.4×5.5 माइक्रोन

कोनिडिया दीर्घवर्तीय सीधे, मध्य से चौड़े ऊपर से गोलाकार, गहरे जंतुनी रंग के होते हैं। कानपुर संवर्ध सबसे छोटे होते हैं। कोनिडिया का अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है। सबसे अधिक रोग का प्रभाव उस समय होता है जब पौधों को 48 घण्टे की सतृप्त (Saturated) अवस्था में रखा जाये तथा तापक्रम 30° से हो।

इन चारों जातियों के अलावा मिश्रा एवं सिंह (1971) ने दो अन्य जातियों का विवरण भी सबसे पहले किया जिनके फलस्वरूप पत्तियों में घब्वे बन जाते हैं।

1. हेल्मिथोस्पोरियम टेट्रामेरा (Helminthosporium tetrameura McKinney) कोनिडिया-12 से 13 माइक्रोन लम्बे तथा 4 से 12 माइक्रोन चौड़े होते हैं। इनका अंकुरण दोनों सिरो (Bipolar fashion) से होता है।

3. हेल्मिथोस्पोरियम हवाईएन्स (Helminthosporium hawaiiense Boughnicourt) कोनिडिया 12 से 45 माइक्रोन तथा 4 से 10 माइक्रोन चौड़े, 2 से 7 पटयुक्त होते हैं। इनका भी अंकुरण दोनों सिरो (Bipolar fashion) से होता है।

### किट्ट रोग

#### (Rust Diseases)

तीन प्रकार की किट्ट फूँदियों का मक्का पर प्रभाव होता है, वह निम्न है-

1. सामान्य किट्ट (Normal rust)

2. दक्षिणी किट्ट (Southern rust)

3. उष्ण किट्ट (Tropical rust)

सबसे पहले हमारे यहाँ भौमिक एवं प्रसादा (Bhowmik and Prasada) ने सामान्य किट्ट का प्रकोप मक्का की पत्तियों पर देखा था। परन्तु हमारे यहाँ इन किट्टों में इतना नुकसान नहीं होता है जितना कि अन्य देशों में। हमारे यहाँ मुख्यतः सामान्य किट्ट का, अफ्रीकी देशों में दक्षिणी किट्ट तथा पश्चिमी गोलाखंड में उष्ण किट्ट का प्रकोप देखा गया है। भारत में यह रोग देश के पहाड़ी क्षेत्रों में और रबी में मक्का उगाये जाने वाले क्षेत्रों जैसे बिहार, दक्षिणी भारत, पूर्वी उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश और राजस्थान में मक्का की फसल पर घातमण करता है। पौधों में रोग देर से घाने के कारण उपज में हानि प्रायः कम होती है।

सामान्य किट्ट—

इस रोग का प्रभाव अन्य दो किट्टो से अधिक होता है। मुख्यतः पत्तियाँ ही इस रोग से प्रभावित होती हैं। पत्तियों पर गोल में लम्बे भूरे रंग के स्फोट बनते हैं जो कि धीरे धीरे जैसे मक्का पकती है काले होने जाते हैं। ये काले स्फोट टेल्यूटो-बीजाणु बनने के कारण होते हैं। प्रारम्भ में ये पत्ती की ऊपरी सतह तथा बाद में दोनों सतहों पर लक्षण दिखाई देते हैं। इस प्रकार के स्फोट पत्तियों के पलावा पीधे के अन्य ऊपरी भागों पर पाये जाते हैं परन्तु अधिकतर पत्तियाँ प्रभावित होती हैं। प्रारम्भ में ये स्फोट बहुत छोटे हैं। परन्तु धीरे धीरे एक दूसरे से मिलकर बड़े बड़े क्षतस्पर्शों के रूप में गहरे रंग के हो जाते हैं तथा पत्तियाँ झरि म हो जाती हैं। मक्का के पलावा (Tecointe) पर भी इस रोग का प्रभाव होता है।

हेतुको एवं जीवन चक्र—

यह रोग पक्सीनिया सोरगी (Puccinia (Schw) Sorghi) नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक—

- पक्सीनिया मेडिस (Puccinia maydis Bes)
- पक्सीनिया जी (Puccinia zeae Bes)
- एमीडियम ऑक्सैलिडिस (Aecidium oxalidis Thum)
- डिकोमोमा सोर्गी (Dicoma sorghi Ktze)

यह भिन्नाशयी (Heterocious) बहुरूपी (Polymorphic) तक अनिवार्य पर-जीवी है। वेसीडियोबीजाणु मक्का की पत्तियों पर सक्रमण करने में सक्षम रहते हैं तथा ऑक्सैलिडिस (Oxalis) की जातियाँ एकान्तर पोषक हैं जिस पर कि पिक्नीडियल एवं ईसीडियल अवस्था पायी जाती है। पत्तियों की ऊपरी सतह पर पलास्क जैसी रचनाएँ बनती हैं जिन्हें पीक्नीडियम कहते हैं। जब दो भिन्न पिक्नीडियम के सप्रा-हक कवकमूत्र प्राप्त में मिल जाते हैं तो द्विकेन्द्रक स्थिति हो जाती है तब पत्तियों की निचली सतह पर ईसीडियम बनाते हैं। ईसीडियम की भीतरी परत मोनोकेरियो-टिक (monocaryotic) कवकजाल की बनी होती है जो उपग्रहिक कड़लाती है। ईसीडियम पर शृंखला में ईसीडियोबीजाणु बनते हैं। ये बीजाणु गोल से दीर्घवर्तीय, (Finely Verrucose) तथा पीले रंग के होते हैं। प्रकृति में इन बीजाणुओं का संक्रमण बहुत कम देखा गया है। बाद में बीजाणु हवा द्वारा उड़कर मक्का की पत्तियों पर अंकुरित होकर यूग्ढोबीजाणु गोल से दीर्घवर्तीय, कटिकायुक्त (Echinulate), पीले से भूरे, मध्यतलीय जनित छिद्र वाले 23 से 32 माइक्रोन व्यास के होते हैं। इनका विकीरण हवा द्वारा होता है।

बाद की अवस्था में टेल्यूटोबीजाणु बनते हैं। ये दीर्घवर्तीय, शीर्ष पर

गोलाकार या कभी कभी चपटे, गहर भूरे रंग के होते हैं। इनका अंकुरण परिपक्व अवस्था के बाद होता है। अधिकतर शिशीरातिचार करके बेसिडियोबीजाणु बनते हैं तथा इस प्रकार इस फफूंद का फसल चक्र चलता रहता है।

हेतुकी तथा भिन्नाधयी आदि पर एलन, (Allen, 1933, 34), आर्थर (Arthur, 1940), ली. रोकस (Le Roux, 1954), मेन्स (Mains, 1934), पोलइवेन्स (Pole-Evans, 1923), जोग (Zogg, 1940) तथा भौमिक एवं प्रमादा (Bhowmik and Prasada, 1965) ने विस्तृत रूप से अध्ययन किया।

यूरिडोबीजाणु के अंकुरण के लिये 4<sup>0</sup> से न्यूनतम तापक्रम, 17<sup>0</sup> से अनुकूलतम एवं 32<sup>0</sup> से अधिकतम तापमान है (Weber, 1932) परन्तु यह कई अन्य बातों पर निर्भर करता है। कुशलप्पा हेग्डे (1971) ने न्यूनतम, अनुकूलतम व अधिकतम तापमान (Cardinal temp.) 5<sup>0</sup>, 18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup> एवं 35<sup>0</sup> से बताया। अनुकूलतम तापमान पर 2 घंटे में 85% बीजाणु का अंकुरण हो जाता है तथा 8 घंटे में 98% अंकुरण 2% अंगर (Wateagar) पर देखा गया है। अनुकूलतम तापमान पर यूरिडोबीजाणु पत्तियों में 2 घंटे में अंकुरित होते हैं तथा 4 घंटे में आसगाग (Appressoria) बना पाते हैं। वार्षिक आवर्तन यूरिडोबीजाणु द्वारा होता है अधिक मात्रा का प्रयोग इस रोग के लिए सुझाही है। (Mains, 1924), (Stakman et al; 1927), (Le Roux et al; 1954) कायिकी विशिष्टीकरण पर अध्ययन किया गया। 15 कायिकी प्रजातियों का पता अभी तक लगा है।

#### रोकथाम—

1. इस रोग की रोकथाम के लिए रोगग्रस्त पत्तियों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिए।
2. रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लानी चाहिये। जिन क्षेत्रों में इस रोग का प्रकोप अधिक होता है, वहां उन्नत सकर अथवा सकुल किस्में विशेषकर संकर मक्का गंगा-4 को उगाना चाहिये।

#### दक्षिणी किट्ट (Soutoern Rust)

सर्वप्रथम इस रोग का विवरण मेसाचूसेटस (Massachusetts) में 1879 में किया गया। मेक्सिको, मध्य अमेरिका, दक्षिण अमेरिका, पश्चिम वेस्ट इन्डोज एवं अफ्रीका आदि देशों में इसका प्रकोप देखा गया है। सामान्य किट्ट से अधिक तापक्रम पर इसका प्रयोग अधिक होता है।

#### संकेत (Symptoms)—

यूरिडिया के संकेत इस किट्ट के सामान्य किट्ट से मिलते जुलते होते हैं रंग में कुछ हल्के तथा अधिक गोलाकार होते हैं। अधोस्तर (Epidermis) स्फोट में सामान्य किट्ट की अपेक्षा अधिक समय तक अविकल रहते हैं, बाद में टेल्यूटो-

बीजाणु बनते हैं जिसके फलस्वरूप कट्यई (बोबलेट) भूरे से काले, गोल स्फोट हो जाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र—

यह रोग पक्सोनिया पोलीसोरा (*Puccinia polysora* Underw) नामक फफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है परन्तु इसके एकान्तर पोषक का अभी पता नहीं चल पाया है। यूरिडोबीजाणु पीले से सुनहरी रंग के, काष्ठिकायुक्त गोलाकार तथा सामान्य किट्ट के बीजाणु से थोड़े बड़े होते हैं। टेल्स्यूटोबीजाणु न्यवरक्तपीत (Chest-nut brown) से काले कोष्णीय दीर्घवर्ती तथा सामान्य किट्ट से छोटे तथा थोड़े मोटे होते हैं। बीजाणु द्विकेन्द्रक होते हैं तथा शीर्ष की दोवार मोटी होती है।

इस रोग का फैलाव उस समय अधिक होता है जब रात में धीस अधिक पड़ती हो।

इसकी रोकथाम के लिये रोग ग्रसित पौधों को एकत्र कर नष्ट कर देना उपयुक्त रहता है।

कड़वा या कालिमा रोग (Smut Disease)

मक्का पर दो प्रकार के कड़ रोग लगते हैं —

1. सामान्य कड़ (Common Smut)
2. छोटी कड़ (Head Smut)

इन दोनों कड़ रोगों में से हमारे यहां छोटी कड़ का प्रकोप अधिक होता है।

सामान्य कड़ (Common Smut)—

सर्व प्रथम इस रोग का मालुम 1954 में यूरोप में हुआ था। अमेरिका में इसका विवरण 1822 में किया गया। हमारे देश में इसका विषय प्रकोप नहीं होता है तथा केवल कश्मीर तक ही यह सीमित रहता है। मक्का के अलावा केवल टिमोसिन्ट (*Teosinte*) ही अन्य पोषक पादप है जिस पर इस रोग का प्रभाव और देखा गया है।

संकेत (Symptoms)—

जड़ों को छोड़कर पौधे के लगभग सभी भाग इस रोग से प्रभावित होते हैं इस रोग की मुख्य पहचान यह है कि संक्रान्त भागों पर पिटीका (Gall) बन जाते जाते हैं जो कि अन्य किसी कड़ रोग में नहीं बनते हैं। ये पिटीका तना, पत्तियों, कक्षस्थ कलिका, पुष्प तथा पत्तियों पर ही बनाती है। जब इस फफूंद का कवकजाल भ्रूण ऊतियों (embryonic cells) के बीच में वृद्धि करता है तो पोषक उत्तकों के उत्तेजन (Stimulation) से अत्यधिक वृद्धि हो जाती है फलतः पौधे का आकार

बढ़ जाता है (Knowles, 1889)। प्रारम्भ में ये पीटीका चमकीली सफेद हरी भिल्ली से ढकी रहती है। जैसे-जैसे पीटीका बढ़ती है भिल्ली फट जाती है। तथा इसमें से काले चूर्ण बीजाणु बाहर निकल जाते हैं। ये पीटीका मटर से बड़ी आकृति की नहीं होती हैं। इमर एवं क्रिस्टेन्सन (Immer & Christensen, 1931) ने बताया कि उपज में नुकसान इस बात पर निर्भर करता है कि पिटिका का आकार क्या है तथा वह किस जगह पर बनी है। सबसे बड़े परिमाण की पिटिका मुट्टों पर बनती है क्योंकि वहाँ पर सबसे अधिक भ्रूण ऊतियां मौजूद रहती हैं।

यदि संक्रमण तने पर हो तो उसके कारण उपज में बड़ी कमी आ जाती है बीजांकुर पर संक्रमण होने पर वह अपक्षयी (Atrophy) एवं कमजोर रह जाते हैं तथा पौधे छोटे या मर जाते हैं। मादा पुष्पों में संक्रमण होने पर दाने की जगह पिटीका बन जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—

यह रोग अस्टीलागों मेडिस (*Ustilago Maydis* Dc. cda) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थक (Synonyms)—यूरिडो जी मेज (*Uredo zeae* DC)

यूरिडो मेडिस (*Uredo maydis* DC.)

यूरिडो जी (*Uredo zeae* Schw Ung.)

यूरिडो मेडिस (*Uredo maydis* Cda.)

अस्टीलागो मेडिस जी (*Ustilago maydis* DC.)

कलेमाइडोबीजाणु जो कि पिटीका बनाते हैं, भूरे से काले, बहुत अधिक कटिका युक्त, गोल से दीर्घवृत्तीय, मोटी भित्ति वाले 8 से 10 माइक्रोन व्यास के होते हैं इनका अंकुरण प्रकवक (Promycelium) द्वारा होता है जिस पर छोटे, एक कोशिका वाले रंगहीन, महीन भित्ति के अविरत (Continuous) बीजाणवी मुकुलन द्वारा बनते हैं। संवर्ध माध्यम में इस फफूंद की वृद्धि अच्छी होती है तथा द्वितीयक बीजाणवी भी बनते देखे गये हैं परन्तु कलेमाइडोबीजाणु नहीं बन पाते। द्विकेंद्रिक अवस्था के बारे में काफी मतभेद रहा है। सेप्टे (1927) ने किसी प्रकार का सस्यन नहीं देखा तथा यह बताने में भी असमर्थ रहे कि इस जगह वास्तव में द्विकेंद्रिक अवस्था उत्पन्न होती है। सर्वप्रथम स्ल्यूमर (Sluemer, 1932) तथा बाद में थोमस ने बताया कि हर एक बीजाणवी का केन्द्रिक विभाजित होता है तथा हर एक बीजाणवी में से एक केन्द्रिक उल्लिखित नलिका में प्रवेश करता है तथा बाद में वह पट से अलग हो जाता है तथा द्विकेंद्रिक पट का येनस उत्पन्न हो जाता है प्रत्येक बीजाणवी अंकुरण द्वारा अंकुरित होते हैं जो बाद में कवकजाल बनाते हैं। पहले ऐसा समझा जाता था कि बीजाणु अंकुरण के लिये सर्दी का विद्यमान काल आवश्यक है

परन्तु प्रायः वैज्ञानिकों ने बताया है कि नये पीटिका से बीजाणु का प्रकुरण सीधे ही हो सकता है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—

पीठों में मलवे तथा अधिकतर गोबर या कम्पोस्ट के गड्ढों में बीजाणु जीवन व्यतीत करते हैं तथा वहाँ से अनुकूल अवस्था मिलने पर हवा या पानी के द्वारा जाकर संक्रमण कर देते हैं। बीजाणु का विकीरण हवा द्वारा सबसे पहले ग्रिन्फेड ने 1859 में बताया। बीजाणु का कम्पोस्ट के गड्ढों में प्रकुरण होता है तथा वहाँ पर बीजाणु की वृद्धि मुकुलन द्वारा छाने के पानी के रस में होती रहती है परन्तु संक्रमण मांभर तक किसी भी अवस्था में हो सकता है। यह भिन्न जालिक फफूंद है अर्थात् एक बीजाणु के द्वारा संक्रमण नहीं हो सकता है + तथा एवं-बीजाणु के होने पर ही संक्रमण हो सकता है (Stakman & Christensen, 1927, Hanna 1929)। अधिकतर संक्रमण स्थानिक (Local) ही देखा गया है। किन्तु दैहिक संक्रमण भी देरी की अवस्था में होता है (Davis, 1936 and Melhus and Davis, 1931)। सेप्टे ने 1927 में यह भी बताया पोशक अन्दर परजीवी कवक-जाल में योजी उद्घर्ष (Clamp connection) भी मौजूद रहते हैं। उससे ऐसा लगता है कि द्विकेंद्रिक अवस्था व्लेमाइडोबीजाणु के बनने से पूर्व ही उत्पन्न हो जाती है।

पहले ऐसा समझा जाता था कि इसके बीजाणु जानवरों के अन्नश्रोतस् (Alimentary canal) में जाकर बिना प्रकुरण क्षमता खोये भा सकते थे परन्तु आरपर एवं स्टूट (Arthur and Stuart, 1900) तथा फिके एवं मेलचर (Ficke and Melchers 1929) ने इसको निराधार बताया तथा इस विचार पर पहुँचे कि बहुत अधिक मात्रा में ये नष्ट हो जाते हैं, तथा जितने भी बीजाणु अन्नश्रोतस् में जाने के बाद बचते हैं वह इतनी ज्यादा कम मात्रा में होते हैं कि उनका आवर्तन एवं प्रसार में विशेष महत्व नहीं है। कुछ वैज्ञानिकों का यह भी विचार है कि व्लेमाइडोबीजाणु बीजों के साथ चिपके रहते हैं तथा वार्षिक आवर्तन में सहायता करते हैं परन्तु इस प्रकार के होने के बहुत कम संकेत मिले हैं।

बीजाणु का पोषक में प्रवेश पर्युल्सन्ध्र, घावों (wounds) या सीधे कोशिका भित्ति द्वारा हो सकता है। संक्रमण एवं परिपक्व सोराई के बनने में 7 से 21 दिन तक लगते हैं। यह अन्तर वातावरण पर निर्भर करता है।

पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing Factors)—

इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक देखा गया है जहाँ पर कि गोबर की खाद अधिक मात्रा में दी गयी हो। सर्वप्रथम तापक्रम का प्रकुरण पर प्रभाव जोन (Jones, 1923) ने बताया। अनुकूलतम तापमान 26 से 30° से., अधिकतम



36 से 38° से. तथा न्यूनतम 8° सें. बताया। अच्छी शुष्क मिट्टी तथा समेध ऋतु में इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। इट्ज़ेरोज़ (Itzerou 1938) बताया कि बीजाणुओं के अंकुरण के लिये 2.5, 4.4 एवं 8.5 क्रमशः न्यूनतम, अनुकूलतम एवं अधिकतम पी. एच. मान है।

बरसात के बाद यदि अच्छा प्रकाश हो जाता है तो इस रोग का फैलाव अधिक नहीं हो पाता है परन्तु यदि बरसात के बाद समेधमुत्त या थोड़ा साफ सा मौसम हो तो इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। जितनी अधिक रोहण-ऋतु (Growing season) होती है उतना ही प्रकोप अधिक होता है। इसी कारण जल्दी बोई जाने वाली मक्का पर देरी से बोई जाने वाली की अपेक्षा ज्यादा प्रकोप होता है। इसके अलावा पास-पास बुवाई करने पर भी रोग का प्रभाव अधिक होता है।

कार्यिकी विशिष्टीकरण (Physiological specialisation) का भी पता चला है (Christensen and Stakman 1926 and Stakman et al, 1929, 33, 40) 15 विभिन्न प्रकार के कार्यिकी प्रजातियों का पता चला है जो कि रूप रूप भिन्न हैं तथा 7 में आपस में परजीवी अनुक्रमण में विभिन्न है।

### रोकथाम (Control) —

1. बीजोपचार इस रोग की रोकथाम के लिये ज्यादा अच्छा नहीं है। फिर भी बीजों से रोग फैलने की सम्भावना को कम करने के लिये बीजों को बोने से पहले 0.2% केप्टान एवं पिराम से उपचारित कर लेना चाहिये।
2. फसल चक्र अपनाने चाहिये। जिन खेतों में इस रोग का प्रकोप हो वहां 3 वर्ष में एक बार मक्का की बुवाई करनी चाहिये।
3. प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लेनी चाहियें। परन्तु अभी तक कोई भी किस्म पूर्ण प्रतिरोधी नहीं पायी गयी है।
4. जो खाद कंड से दूषित हो उसका प्रयोग मक्का के खेतों में नहीं करना चाहिये।
5. बुवाई पास-पास में नहीं करनी चाहिये।

### छोटी कंदवा — (Head Smut)

इस रोग का विवरण सबसे पहले 1895 में अमेरिका में किया गया। मक्का के अलावा ज्वार भी इस रोग से प्रभावित होती है। मुख्य रूप से इसका प्रकोप दक्षिणी अफ्रीका, भारत तथा दक्षिणी अफ्रीका के भागों में देखा गया है। यहां पर इस रोग का प्रकोप काश्मीर, पश्चिम प्रदेश, मैसूर मध्य प्रदेश, बम्बई, उत्तर प्रदेश तथा राजस्थान में होता है।

संकेत (Symptoms)—इस रोग के लक्षण पौधों में मुट्टे तथा मांझर प्राणियों के समय रूटिगोचर होते हैं। मुट्टे और प्रगुच्छ में बालदण्ड व बालों की जगह काला चूर्ण पैदा हो जाता है तथा एक भी दाना नहीं बन पाता है चित्र 2 पृ. 8। बाहर से देखने



चित्र 2 पृ. 8 मक्का का चोटी कड़

पर मुट्टा प्रायः अच्छा दिखाई देता है। प्रारम्भिक अवस्था में बीजाणु एक सफेद हव-हली पतली झिल्ली के द्वारा ढके रहते हैं परन्तु बाद में ये झिल्ली फट जाती है। जिस पौधे में यह रोग लग जाता है उसके सभी मुट्टे व प्रगुच्छ रोगग्रस्त हो जाते हैं प्रसिद्ध पौधे स्वस्थ पौधों की अपेक्षा कुछ छोटे, कुबकरे हो जाते हैं। 10 से 15% तक का नुकसान इसके कारण देखा गया है परन्तु अनुकूल अवस्था में यह नुकसान और भी अधिक होने की सम्भावना रहती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग स्फेसिलोपिका रिलाइन्ना (*Spacelotheca reiliana* Kechn clint) नामक फफूंद के द्वारा उत्पन्न होता है।

## समानार्थक (Synonyms)

1. सोरोस्पोरियम रीलायनम (*Sorosporium reilianum*) Kuehan MC Alp.)
2. प्रस्टीलागो रीलायना (*Ustilago reilana* Kuehan.)
3. प्रस्टीलागो फुलवेरासी (*U. Pulveracea* Cook.)
4. प्रस्टीलागो रीलायना एक. जी. (*V. reilana* f zee (Kuehan Pass.)
5. सिन्ट्राक्टिया सोरगी (*Cintractia sorghi* be Toni.)

क्लेमाइडोबीजाणु भूरे लाल से काले रंग के, मोटीभित्ति वाले, गोल से दीर्घ-वृत्तीय, कण्टिकायुक्त (Echinulat) 9 से 12 माइक्रोन व्यास के होते हैं। प्रकुरण होने पर प्रकवक बनती है जिस पर बीजाणवी बनते हैं। बीजाणवी रंगहीन, छोटे, एक केन्द्रक बारिक भित्ति वाले होते हैं। प्रकुरण होने से पूर्व क्लेमाइडोबीजाणु के दोनो केन्द्रक सलयित होकर द्विगुणित केन्द्रक बनाते हैं। द्विगुणियुक्त केन्द्रक चार भयंकर केन्द्रको में बंट जाता है जिसमें 2 केन्द्रक-प्रवृत्ति वाले तथा 2-प्रवृत्ति वाले होते हैं। प्रत्येक कोशिका के पट के पास बीजाणवी बनते हैं जो कवकसूत्र उत्पन्न करते हैं। द्विकेन्द्रक कवकजाल जो कि सलयित होने पर बनता है वह बीजांकुर को भेद कर प्रवेश करता है तथा बाद में कवकजाल दैहिक (Systemic) रूप से बढ़ता रहता है। प्रजनन वाले भागों में अधिक संख्या में बीजाणु बनते हैं। यह कंड रोग सामान्य कंड से घासानो से पहचाना जा सकता है क्योंकि इसमें बीजांकुर भवस्या में सक्रमण होता है तथा दैहिक होता है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence) :—यह रोग मृदुह तथा बीजोद है। मृदुह के सूखने या नष्ट हो जाने पर क्लेमाइडोबीजाणु भूमि पर गिरते रहते हैं तथा फसल कटने के समय अधिक मात्रा में भूमि में प्रवेश कर जाते हैं। अनुकूल भवस्या मिलने पर ये बीजांकुर को संक्रमित कर देते हैं तथा दैहिक संक्रमण हो जाता है। भूमि के अन्दर ये बीजाणु कम से कम 2 वर्ष तक जीवित रहते हैं।

मृदुह के अलावा क्लेमाइडोबीजाणु बीज की बाहरी त्वचा पर भी बिपके रहते हैं। ये बीज के साथ प्रकुरित होकर प्रकवक बनाते हैं। प्रकवक पर बीजाणु बनते हैं। ये बीजाणु प्रकुरण के पश्चात् द्विकेन्द्रक कवकसूत्र उत्पन्न करते हैं। ये कवकसूत्र बीजाणु को संक्रमित कर देते हैं तथा दैहिक स्थानान्तरण होता रहता है परन्तु मुख्यतः वार्षिक आवर्तन का साधन भूमि में पड़े क्लेमाइडोबीजाणु ही हैं।

पुंभूतिक कारक (Predisposing factor) :—इसके प्रकोप के लिये कम तापक्रम अच्छा रहता है एवं शुष्क भूमि में इसका पोषक में प्रवेश शीघ्र ही हो पाता है।

वार्थिकी विशिष्टीकरण (Physiologic Specialization) :—दो बिन्दुस

अलग ध्याधिजन्यत्व काविकी प्रजातियों का मालुम पड़ा है जिसमें एक ज्वार को संक्रमित करती है तथा दूसरी मक्का को। अभी तक चार प्रजातियाँ ज्वार में तथा एक मक्का में मालुम पड़ी है।

रोकथाम (Control).—

1. चूंकि यह रोग बाह्य बीजोद्भूत है अतः बीने से पहले बीजों को घिराम, सेरेफन, केप्टान आदि से उपचारित कर लेना चाहिए।
2. रोगग्रस्त पौधों को उखाड़ कर जला देना उपयुक्त रहता है।
3. जिस क्षेत्र में इसका प्रकोप हो वहाँ भगले वर्ष मक्का नहीं बोनी चाहिए।
4. रोग प्रतिरोधक किस्मों की खोज जारी है।

जड़: वृन्त एवं भुट्टा गलन  
(Root, Stalk and Ear rots)

जहाँ कहीं पर भी मक्का की खेती की जाती है वहाँ पर जड़, वृन्त एवं भुट्टा गलन रोग का प्रकोप देखा गया है। आमतौर पर इनका प्रकोप उन स्थानों पर अधिक होता है जहाँ पर नमी अधिक हो तथा खेतों में जल निकास का अच्छा साधन नहीं है। जब इसका अधिक प्रकोप होता है तो पौधा पूर्ण रूप से परिपक्व होने के 2-3 सप्ताह पूर्व ही मर जाता है। ग्रस्त पौधों में भुट्टे हल्के तथा कम भरे हुए पैदा होते हैं। सबसे अधिक नुकसान वृन्त के टूटने (Breakage) पर होता है जबकि तना टूटकर नीचे गिर जाता है तथा जड़ों का अवशयन (Lodging) हो जाता है फलतः कटाई भी मुश्किल हो जाती है जब वृन्त अवशयन होने लगे तथा परिपक्वता देरी से हो तब यह रोग घासानी से पहचाना जा सकता है। इस प्रकार के सड़न रोग कई प्रकार की फफूँदियों से उत्पन्न होते हैं जिसमें डिप्लोडिया, प्यूजेरियम (जिबरेला), सिपेलोस्पोरिक, पीथियम, मेक्रोफेमिना आदि मुख्य हैं।

डिप्लोडिया गलन (Diplodia rot):—मुख्यतः डिप्लोडिया के द्वारा ही गलन रोग का प्रकोप देखा गया है यह जड़ गलन बीजाकुर भ्रंगमारी, वृन्त तथा भुट्टे गलन के रोग उत्पन्न कर सकती है। सर्व प्रथम भुट्टे सड़न के रूप में हील्ड तथा ग्रन्थ (Heald et al; 1909) ने 1909 में विवरण दिया।

लक्षण (Symptoms):—जब इस रोग का प्रकोप पौधों की परिपक्व अवस्था से पहले हो जाता है तो पत्तियाँ एक दम घुसर हरी सी हो जाती हैं तथा दूर से ऐसा प्रतीत होता है कि प्रारम्भिक पाले के लक्षण दृष्टिगोचर ही रहे हैं। वृन्त के नीचे का भाग हरे से भूरे रंग का हो जाता है। कवकजाल की अधिकतम बढ़ावा पर पण्ड तथा वृन्त के मध्य होती है। अधिकतर यह फफूँद नीचे की ग्रन्थि से वृन्त तथा भुट्टे तक पहुँचती है परन्तु ऊपर से नीचे नहीं आती है। संक्रमण स्थानिक (Local) ही

होना है। वृन्त सडन मुख्यतः से प्रागुन्तक (Adventitious) जड़ों से प्रारम्भ होता है तथा वृन्त तक पहुँच कर परिपक्व होने से पूर्व ही पक जाता है। जड़ों से संक्रमण में मुट्टे खाली लगते हैं। ग्रसित बीजों को बोने से 50% तक ही पौधे रह जाते हैं (Raleigh, 1930) तथा जो रहते हैं वह बहुत कमजोर होते हैं।

यदि ग्रसित वृन्त को फाड़कर देखा जाये तो पिथ (Pith) का विनयोजन (Disintegrated) तथा काला दिखाई पड़ता है जिसमें केवल वेस्कुलर बन्डल ही रह जाते हैं। जब वृन्त मर जाता है तो छोटे काले पिवनीडिया पर्युच्छद के नीचे दिखाई पड़ते हैं। इसके अलावा जो पिथ वृन्त सडन से परिपक्व अवस्था के पहले ही मर जाता है उसमें भाँभर का गिरना दिखाई पड़ता है तथा बाद में उग्रवस्था में पौधा मुरझा जाता है। वृन्त सडन के कारण जल तथा पोषक तत्वों का गमनागमन संवाहकता प्रतिका (Conducting tissues) के कारण रुक जाता है।

इस फफूँद के कारण मुख्यतः 'मुट्टा' गलन रोग ही होता है। जब मांभर वाली अवस्था में 2-3 मप्ताह तक 'माद्र' मौसम हो इसका प्रकोप अधिक देखा गया है। मुट्टे के नीचे से यह रोग ऊपर की ओर बढ़ता है तथा मुट्टा घूसर भूरा सिकुड़ा तथा हल्का हो जाता है। जब मुट्टे प्रारम्भिक अवस्था में ही सड जाते हैं तो सम्पूर्ण पौधा नीला-लाल जैसा हो जाता है तथा पौधा परिपक्व अवस्था से पहले ही मर जाता है। जब देरी से संक्रमण होता है तब बाहर से कोई लक्षण प्रतीत नहीं होते हैं जब तक कि मुट्टे को तोड़ा या कर्नल (Kernel) को हटाया नहीं जाय। बाद की अवस्था में गहरे भूरे से काले पिवनीडिया बनते हैं। भण्डारण में भी इसका प्रसार बहुत देखा गया है तथा जब रोगग्रसित बीज बोये जाते हैं तब फफूँद का कवकजाल भी बढ़ता है तथा बीजांकुर परिपक्व की अवस्था से पहले ही मर जाता है। उग्रवस्था में तो भ्रूण ही नष्ट हो जाता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle):—यह रोग डिप्लोडिया जी. (*Diplodia zeae* (Schw) Lev) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है।

समानार्थकः—डिप्लोडिया मेडिस (*Diplodia maydis* (Berk.) Sacc

स्फिरिया स्फ़ीफ़ोरमिस (*Sphaeria Striaeformis* Var. (Schw)

स्फिरिया जी. (*S. zeae* (Schw)

स्फिरिया मेडिस (*S. maydis*)

2. डिप्लोडिया मैक्रोस्पोरा (*Diplodia macrospora* Earle)

दो प्रकार के अर्धविकृत बीजाणु बनते हैं। एक तो अधिक लम्बे, दीर्घवर्तीय सीधे से थोड़े मुड़े हुए, जंतुनी से भूरे रंग के दो कोशिका के होते हैं। दूसरे जो बहुत कम दिग्गई देने हैं वह रंगहीन, लम्बे सिकुड़े हुए भागों की आकृति के होते हैं। दोनों प्रकार के बीजाणु प्लास्क जैसी अमान्य आकृति की गोलाकार, आस्टिगोलर

पिक्निडियम में बनते हैं। पिक्निडियम गहरी भूरी, बेलनाकार (Cylindrical) दीर्घवर्तीय, 1 से 2 पटमुक्त जितमें  $24-33 \times 5-2$  माइक्रोन के पिक्निडोस्पोर होते हैं।

डिप्लोडिया जी. के कोनिडिया  $25-30 \times 6$  माइक्रोन तथा डि मेक्रो-स्पोरा के  $70-80 \times 6-8$  माइक्रोन के होते हैं।

जब ये बीजाणु परिपक्व हो जाते हैं तब पिक्निडिया से जीवाणु बाहर आते हैं जो हवा द्वारा पौधों पर जाकर संक्रमण कर देते हैं। लैंगिक अवस्था का अभी पता नहीं चला है। संक्रमण मुख्यतः पौधे के मुकुट से होता है जो बाद में वृन्त तथा जड़ों पर फैल जाता है।

वार्षिक आवृत्ति (Annual recurrence)—इस रोग का चिरजीवन बीज, प्रसिक्त वृन्त तथा भूमि में होता है। पिक्निडोस्पोर बीजोद् होते हैं। बीजाणु का संक्रमण बीजोद् द्वारा तथा मुकुट (Crown) एवं जड़ों का संक्रमण या तो मिट्टी द्वारा या बीजाणु के निक्षेप द्रव्य द्वारा होता है। संवर्ध माध्यम (Culture Media) पर इसी फफूँद की बढावार के लिए  $10-15^\circ$  से. न्यूनतम, 28 से  $30^\circ$  से. अनुकूलन तथा 35 से  $40^\circ$  से. अधिकतम तापमान हैं। परिपक्व बीजाणु का अंकुरण जनिक नलिका द्वारा 5 से 8 घंटे में होता है। जैसे-जैसे मक्का के पौधे परिपक्व अवस्था में पहुँचते हैं फफूँद पेरेन्काईमेटस ऊतिका में प्रतिस्थापित (Establish) हो जाती है तथा अन्तर्कोशिय (Intercellular) वृन्त से मुट्टे में पहुँच जाती है। अधिकतर मुट्टे में स्थानिक संक्रमण ही होता है। क्लेयन (Clayton, 1927) मेक्यू (Mc New, 1937) तथा यंग (Young, 1926) के अनुसार फफूँद की अग्रधर्मी वृद्धि (Aggressive development) का कार्यात्मक परिपक्वता से सम्बन्ध है।

रोकथाम (Control)—बीजोपचार (Seed treatment), फसल चक्र तथा खेत की स्वच्छता से इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। कार्बनिक पारा-वर्गी घूलन से बीजोपचार करना लाभप्रद सिद्ध हुआ है (Hopper, 1945, Ra'eigh, 1937)।

2. उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिए। जब पौटाश की कमी हो तथा नाइट्रोजन की मात्रा भूमि में अधिक हो तो इस रोग का प्रकोप अधिक होता है।
3. अधिक मात्रा में जल के होने से भी प्रकोप अधिक देखा गया है तथा किट्ट तथा पत्ती घन्वे रोग भी इसके लिए पूर्ण वृत्ति हैं।
4. जल्दी कटाई कर लेनी चाहिए।

फ्यूजेरियम गलन (Fusarium Rot)—इस फफूँद का प्रकोप कई जगहों पर डिप्लोडिया से भी अधिक देखा गया है। वैल्यू (Valleau, 1920) ने बताया कि

प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी जड़ एवं वृन्त गमन का मुख्य कारण है। डिक्सन (Dickson, 1923) ने तीन जातियों का वर्णन किया है वह प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी के सबग्ल्यूटिनेस (*Fusarium moniliforme* Var *subglutinans* Wr. & Reinking) प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी (*F. Moniliforme*) एवं प्यूजेरियम ग्रैमीनेरीयम (*Fusarium graminearum* Schw.) है। हमारे यहाँ सर्व प्रथम आर्या एवं जैन (1964) ने इस रोग का वर्णन किया। सिफ़ो लोस्पोरियम एक्रोमोनियम एवं प्यू मोनीलीफोर्मी द्वारा पश्चिमी बंगाल, पंजाब, दिल्ली, राजस्थान, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, मैसूर, आंध्र प्रदेश एवं सिक्किम में वृन्त सड़न के लक्षण बहुतायत में दिखाई देते हैं। (पायक एवं रेन्को, 1966)

लक्षण (Symptoms)—इस रोग का प्रकोप पीधे के विकास के किसी भी समय हो सकता है बीजाकुंठित होने के बाद बीजोदर (Hypocotyl) के बीजावरण (Seed Coat) तोड़ने के बाद से ही इसका सक्रमण होता है तथा मूलांकुर (Radicle) एवं प्राकुर (Plumule) सड़ जाते हैं। कवकजाल की ग्रसित भाग पर कवक वृद्धि होती रहती है तथा सम्पूर्ण उत्तक सड़ जाते हैं। प्राकुर जलामित भूरे (Lesions) बन जाते हैं (Arya and Jain, 1964)। बीजांकुर तीसरी पत्ती तक वृद्धि करता है तथा फिर हरियापन (chlorosis) के लक्षण ऊपर में नीचे की ओर दृष्टिगोचर होते हैं, तथा धीरे-धीरे मुरझा कर सूखने लगते हैं। यह मुरझाने की क्रिया अक्सर मात या धीरे-धीरे होती है। प्रारम्भिक अवस्था में डिप्लोडिया और इस सड़न को पहचानना मुश्किल रहता है परन्तु जब वृन्त से खोलकर देखा जाये तो लाल अववर्णन (Red discoloration) का ग्रसित भाग दिखाई पड़ता है।

जब इसका प्रकोप बीजोदर एवं मूलांकुर पर अधिक होता है तो द्रव्य कोष (Plasmolysis) होता है एवं उत्तक भूरे पड़ जाते हैं। रोग ग्रसित पीधों की जड़ें तथा तने के आधार वाले उत्तक काले रंग के दिखाई पड़ते हैं। जड़ों पर काले रंग की धारिया पड़ जाती हैं।

वृन्त सड़न के लक्षण परामण (Pollination) के कुछ समय पश्चात् से दिखाई पड़ते हैं तथा जैसे पीधे परिपक्व होते हैं प्रकोप अधिक होता जाता है। प्रारम्भिक अवस्था में डिप्लोडिया जैसे ही लक्षण उत्पन्न होते हैं। जब वृन्त सड़न प्रकोप अधिक होता है तब वृन्त टूट जाता है तथा गिर पड़ता है।

मुट्टों में जब प्रारम्भिक अवस्था में ही इस रोग का प्रकोप हो जाता है तो वह पूर्ण रूप में मड़ जाते हैं। मुख्यतः मुट्टा गुन्नाबी का होकर सड़ता है।

हेतुबी (Etiology)—यह रोग प्यूजेरियम की तीन जातियों द्वारा उत्पन्न होता है परन्तु मुख्यतः प्यूजेरियम मोनीलीफोर्मी (*Fusarium moniliforme*)

(Scheld Wine) का प्रकोप ही देखा गया है। लैंगिक भ्रवस्या जिलावेरेली प्यूजि-कुरोई (*Gibberella fujikuroi* (Saw) Wr) एवं जिबरेला मोनीलीफोर्मी (*Gibberella moniteformlic*(Sheld) Wine) हैं।

कवकजाल पटयुक्त तथा घनतःकोशिय एवं घनतःकोशिय दोनों प्रकार का ही देखा गया है, घासंगग (Appressoria) भी बनते देखे गये हैं।

माइक्रोकोनिडिया या तो जजौर मे या चकेले, 1-2, पटयुक्त कोनिडियोफोर के टिप या कूट सिरे (Pseudohead) पर स्पिण्डल या दीर्घवतीय आकृति के, 4.5-11.0×1.5-5 प्रोसतन 7.5×3.5 माइक्रोन के होते हैं (आर्या एवं जैन, 1964)।

मेक्रोकोनिडिया हंसिया (Sickle) की आकृति के 3 से 5 पटयुक्त, 25—30×7-8 (प्रोसतन 28.0×7.5) माइक्रोन के होते हैं (आर्या एवं जैन 1964)।

पेरीथीमिया गोलाकार, चिकने (Smooth) नीले से काले रंग की होती है। एस्कम मे एस्को बीजाणु होते हैं जो कि दो नियमित लाइनो मे बनते हैं। एस्कोबीजाणु सीधे टिप पर सिक्नुडे 1-3 पट वाले होते हैं।

क्लोमाइडोबीजाणु बहुत अधिक संख्या में कवकसूत्र के अग्रिय या मध्य निविष्ट (Intercalary) भाग पर बनते है। ये गोलाकार आकृति के 4.5 से 14×4.5 मे 12 प्रोसतन 7.0×6 माइक्रोन के होते है।

फफूंद पोषक उतकों मे जड़ों के बालो (Root hairs) के प्रवेश के पास घसगांग भी बनते देखे गये है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—यह मृदूढ (Soil borne) एवं बीजोद्भोग है। कवक अधिकतर एक मौसम से दूसरे मौसम में पत्तियों के भ्रव-शेषो मे पढी रहती है। फसल के उगने के समय कवकजाल, कोनिडिया एवं एस्कोबीजाणु उत्पन्न होते हैं। नई फसल पर संक्रमण भूमि मे पडे इन बीजाणुओं द्वारा प्राथमिक संक्रमण होता है।

आर्या एवं जैन (64) ने बताया कि फफूंद की वृद्धि आनू अगर माध्यम पर 18 से 32° से. पर हो सकती है परन्तु 26° से. अनुकूलतम तापमान है। 36° से पर कोई वृद्धि नहीं देखी गयी परन्तु यदि संवर्ध (Culture) को 72 घण्टे के लिए 26° से. तापमान पर रख दिया जाये तो वृद्धि वापिस हो जाती है। 41° से. पर 3 घण्टे मे फफूंद नष्ट हो जाती है। 3.5 से 9.5 पी. एच. मान पर फफूंद की वृद्धि हो सकती है परन्तु 5.5 पी.एच. मान अनुकूलतम है।

रोकथाम (Control)—1. रोगी पौधे तथा उनके भ्रवशेषों को उखाड कर नष्ट कर देना चाहिए क्योंकि इसके बीजाणु भूमि मे मुप्तावस्था मे रहते हैं। गहरी जुताई भी इस रोग की रोकथाम के लिए कारगर सिद्ध हुई है। ब्रेस्टेनोल (bres-



( $\text{tanol } 0.25\%$ ) से बीजोपचार पर भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है।

2. फसल चक्र का प्रयोग करना चाहिये।

सिपलोस्पोरियम सडन (Cephalosporium rot)—इस फफूंद के कारण भी बीजाकुर वृन्त एवं भूट्टे तीनों प्रकार के सडन के लक्षण उत्पन्न होते हैं। भूट्टे सडन एवं बीज का संक्रमण सिपलोस्पोरियम एकीमोनियम से संक्रमण का वटनर (1947) ने आस्ट्रेलिया से कोह्लर (Kochler 1942) ने ग्रमरीका से सर्वप्रथम वर्णन किया था। इसका प्रकोप हमारे यहाँ सभी मक्का उगाये जाने वाले क्षेत्रों में देखा गया है। वृन्त सडन का प्रकोप राजस्थान एवं मैसूर में 63-64 में देखा गया था। उग्रावस्था में तो इससे सम्पूर्ण फसल ही नष्ट होने का भय रहता है। भारत में धनराज एवं माथुर (65) ने सर्वप्रथम बताया कि यह फफूंद भूट्टा सडन के लक्षण भी उत्पन्न करती है। इसका प्रकोप उत्तर प्रदेश तराई, राजस्थान और झांझ प्रदेश में प्रायः काफी उग्र होता है। इस रोग द्वारा उपज में 8 में 42% तक कमी हो सकती है।

लक्षण (Symptoms)—इस रोग का प्रकोप होने पर रोग ग्रसित पौधों के भागों पर छोटे-छोटे सूखे धब्बे दिखाई देते हैं बाद में इन धब्बों के बीच में काला सा रंग नजर आता है तथा अधिक प्रकोप होने पर सम्पूर्ण पौधा सूख जाता है एवं पौधे के जल चाहिनी सम्बन्धी सभी भाग काले पड़ जाते हैं। पौधे फूलने के समय तक सूखने लगते हैं। तने के मूदे में काली धारिया हो जाती है। यदि रोग ग्रसित वृन्त को फाड़कर देखा जाये तो काले बडल (Bundles) दिखाई देते हैं। रोगी पौधे समय से पहले ही सूख जाते हैं और ऐसा लगता है कि पानी की कमी के कारण मर गये हैं।

भूट्टों में बाहर से किसी भी प्रकार के लक्षण दृष्टिगोचर नहीं होते हैं परन्तु जब भूसी (Husk) को हटाया जाये तो सफेद सी कवकजाल की वृद्धि दिखाई पड़ती है। नीचे के भूट्टे के धाये भाग पर धारिया भी दिखाई देती है (Dhan Raj and Mathur 1965)।

हेतुकी (Etiology)—यह रोग सिफेलोस्पोरियम एकीमोनियम (*Cephalosporium acremonium* Corda) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। मुख्यतः यह मृदू (Soil borne) रोग है (Kochler and Holbert, 1930, and Paharia, 1956)।

फफूंद से वृद्धि 20 से 30° से. तापमान पर अच्छी होती है परन्तु मनुकृत-तम तापमान 30° से है। इस रोग की उचित रोकथाम अभी तक ज्ञात नहीं है। निम्नांकित उपायों द्वारा रोग की थोड़ी रोकथाम की जा सकती है।

रोकथाम (Control)—1. भूमि में जल निकास बढ़ा होना चाहिये।

2. उग्र निस्सों के बीजों को प्रयोग में लाना चाहिये जो कि इस रोग के

लिए प्रतिरोधी है संकर 5, रणजीत अथवा संकुल मक्का बोनी चाहिये ।

3. रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये । फसल पकते ही काट लें । फसल के कूड़े को जला दें अथवा चारे के रूप में पशुओं को खिला दें ।
4. बुवाई से पूर्व बीजों को ब्रिस्टेनोल (Brestenol, 0.25% में उपचारित करने से यह रोग नहीं लगता है । वेनोमिल, पायोफेनेट, कार्बेन्डाज़ीम, केप्टान धिराम एव ड्यूटर से बीजोपचार कर भी इस रोग की रोकथाम सम्भव है । (राजू एवं सगम लाल 1977) ।

पीथियम गलन (Pythium rot)—पीथियम की जातिया मुख्य रूप से बीजों को गलाती हैं तथा बीजाकुर के रोग उत्पन्न करती हैं । पी. इरेगुलेराई (*P. Irregularie*) पी. डीबेरीनम (*P. Debarynum*) मुख्य रूप से मक्का पर पायी गयी हैं ।

लक्षण (Symptoms)—फफूँद पौधों की जड़ों को चारों ओर से घेर लेती है और धीरे-धीरे उन्हें सड़ाना शुरू कर देती है । रोगग्रसित पौधे भूमि से सरलतापूर्वक उखाड़े जा सकते हैं क्योंकि जड़ की मभी सहायक शाखाएँ सूख जाती हैं । ग्रसित पौधों का बढ़ाव बहुत कमजोर होता है । तने का आधार सकुचित हो जाता है तथा तने के पोर जो भूमि की सतह के उपर होते हैं, सड़ जाते हैं तथा तना टूटकर नीचे गिर जाता है । संक्रात बीजाकुर भूमि से बाहर आते ही गिर जाते हैं तथा सक्रात उत्तक भूरी, मुलायम एवं जलासिक्त हो जाती है । संक्रात भागों पर सफेद सी फफूँद की वृद्धि भी दिखाई पड़ती है ।

हेतुकी (Etiology)—कवकजाल अपट, अकण्डकोशिका तथा बहुकेन्द्रिक होता है । कवकजाल पोषक कोशिकाओं में अन्तर्कोशिय व अन्त. कोशिक दोनों प्रकार का होता है । लैंगिक जनन विषमयुग्मी होता है ।

यह एक मृदुल फफूँदी है जो जीवित पोषक की अनुपस्थिति में भूमि के अन्तर मृतोपजीवी के रूप में रहती है । इसका प्रकोप उन जगहों पर अधिक होता है जहाँ भूमि का जल निकाम अच्छा नहीं हो तथा गोबर का खाद अच्छा सड़ा हुआ नहीं डाला हो । इस कवक के बीजोड होने के प्रमाण भी मिले हैं ।

रोकथाम (Control)—1. एरेसन (0.2%) या वेनोलेट 0.2% से बीजोपचार करना चाहिए ।

2. भूमि में जल निकास का अच्छा साधन होना चाहिए ।
3. अच्छी प्रकार सड़े हुए खाद का प्रयोग करना चाहिए ।
4. उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिए तथा फसल चक्र अपनाना चाहिए ।

इसके अलावा जड़ गलन, वृत्त व भुट्टा गलन हेल्मिथोस्पोरियम, राइज-क्टोनिया एव ट्राइकोडर्मा आदि फफूँदियों के द्वारा भी देखी गयी है। निग्रोस्पोरा से भी भुट्टे सड़न क लक्षण उत्पन्न होते हैं।

#### References

1. Al'en, R F (1933) The Spermata of Corn rust, *Puccinia sorghi* *Phytopathology* 23 : 923-925.
2. Allen, R.F. (1934) A Cytological study of heterothallism in *Puccinia sorghi* *Jour. Agr. Research* 49 : 1047-1068.
3. Arthur, J.C (1904) The accidium of maize rust. *Bot. Gaz.* 38 : 64-67.
4. Arthur, J C. (1929) *The Plant Rusts (Uredinales)*, John Willey & Sons, New York.
5. Arthur, J C. and Stuart, W (1900) Corn smut. *Ind. Agr. Exp. Sta. Ann. Rept.* 12 (1898-99).
6. Arya, H C. and B.L. Jain (1964) *Fusarium* Seedling blight of Maize in Rajasthan, *Indian Phytopathology* 7 : 51-57.
7. Bhowmik, T.P (1966) *Helminthosporium rostratum* Drechs. on Maize, Sudan Grass and Johnson grass in India. *Proceedings of the symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets.* I.P.S. Bull. 2. 32-36.
8. Bhowmik, T. and B. L. Chona (1964) *Helminthosporium Carbonum* on maize, a new record for India. *Indian Phytopathology* 17 : 337-338.
9. Bhowmik, T.P. and R. Prasad (1965) *Helminthosporium rostratum* on maize in India. *Indian Phytopathology* 18 : 312.
10. Butler, E.J. (1913). The downy mildew of Maize, *Sclerospora maydis*. *Mem. Dep. Agric. India, Bot. Ser.* 5 : 275-280.
- .....(1918) *Fungi and diseases in plants*. Thacker Spink and Co., Calcutta (India).
11. Bunting, R.H. (1927) Local cereal diseases in the records of the Mycological Division. *Year Book Dept. of Agric., Gold Coast, 1926 (Bull-7)*, p p. 25-27.
12. Campi, M.D. (1939) *Helminthosporium turcicum* in Argentina Republic. *Lilloa* 4 : 5 : 52.

- Carangal, V., Claudia, M. and M. Sumayao (1970) Breeding for resistance to maize downy mildew caused by *Sclerospora philippinensis* in the Philippines. *Indian Phytopathology* 23 : 285-306.
- Chakravarti, B. P. (1968) control of diseases of maize, Sorghum and Millets. Proceedings of first Summer Institute on Plant Diseases Control, I A.R. New Delhi.
13. Chathopadhyay, S B and C. Das Gupta (1959) *Helminthosporium rostratum* Drechs. on rice in India. *Plant Dis. Repr.* 43 : 1241-1244.
14. Chenulu, V.V. and T.S. Hora (1962). Studies on losses due to *Herminthosporium* blight of maize. *Indian Phytopathology* 15 : 235-237.
- Chilton ST. J.P. (1940) Delayed reduction of the Diploid nucleus in plomycelia of *Ustilago zeae*. *Phytopath.* 30 : 622-623.
15. Chona, B.L. and D. Suryanarayana (1955) The occurrence of *Sclerospora philippinensis* weston on "kans Grass" in India. *Indian Phytopathology* 8 : 209-210.
16. Christensen, J. J. (1963) Corn Smut caused by *Ustilago maydis*. Monograph No. 2, American Phytopathological Society.
17. Christensen, J.J. and E. C. Stakman (1926) Physiologic specialization and mutation in *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 16 : 979-999.
18. Clayton, E. E. (1927) Diplodia ear rot disease of corn. *Jour. Agr. Research* 34 : 357-371.
19. Cugini, G. and G. B. Traverso (1902) La *Sclerospora macrospora* Sacc. parassita della zea mays L. *Sta. Sper. Agric. Ital* 35 : 46-49.
20. Davis, G. N. (1936) Some of the factors influencing the infection and pathogenicity of *Ustilago zeae* (Beckm) Unger on zea mays L. *Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul* 199.
21. Dhan Raj, K.S. and S.B. Mathur (1965) Ear rot of maize caused by *Cephalosporium acremonium corda* a new record for India. *Indian Phytopathology* 23 (4) 393.

22. Dickson, J. G. (1923) Influence of soil temperature and moisture on the development of the seedling blight of wheat and corn caused by *Gibberella saubineti*. J. Agri. Res. 23 : 837-870.
23. Drechsler, C (1923) Some grammicolies species of *Helminthosporium*. Jour. Agri. Research 23 : 837-870.
24. Eddins, A. H. (1933) Infection of Corn Plants by *Physoderma zeae maydis* Shaw. Jour. Agri. Res : 46 : 241-253.
25. Exconde, O.R., F.T. Orillo, S. A. Raymundo, and F. D. Fuentes (1966) Chemical control of downy mildew of corn in the Philippines. Proc. Divisional Meeting Plant Prot. with Pacific Sci. Congr. Tokyo, Japan, P. 213-246.
26. Exconde, O. R. (1970) Philippine corn downy mildew. Indian Phytopath. 23 : 275-282.
27. Feldman, A.W. (1948) Investigation on the Physiology and Pathogenicity of *Ustilago zeae* phytopathology 38 : 8.
28. Ficke, C.H. and L.E. Melchers (1929) The effect of the digestive processes of animals on the viability of corn and Sorghum smut spores. Jour. Agr. Res. 38 : 633-645.
29. Fischer, G.W. and C.S. Holten (1957) Biology and the control of the Smut fungi. The Ronald Press Co., New York.
- Gattani, M.L. (1950) control of Secondary infection of downy mildew of maize. Curr. Sci 19 : 90.
30. Goor, G.A.W. Vande (1953) Agronomical Research on Maize in Indonesia, Landbouw 24 : 393.
31. Govindu, H. C. Patil Kulkarni B.G. and K.G. Ranganthaiyah (1970) Present status of downy mildew diseases of Sorghum, millets and Maize in Mysore. Indian Phytopathology 23 : 378-379.
32. Gupta, B. M. and B. L. Renfro (1971) Linear growth of *Cephalosporium acremonium* through Soil Indian J. Mycol and Pl. Pathol 1, (1) 64-68.
33. Hanna, W.F. (1929) Studies in the physiology and Cytology of *Ustilago zeae* and *Sorosporium reilianum*. Phytopathology 19 : 415-442.
34. Herd, G. W. (1956) Maize diseases during the 1954-55

season *Rhod. Agric. J.* 53 : 4 pp. 525-537.

35. Hilu, H.M. and A.L. Hooker (1963) *Phytopathology* 53 : 909-912.
36. Immer, F.R. and J.J. Christensen (1931) Further studies on reaction of Corn to smut and effect of smut on yield. *Phytopathology* 21 : 661-674.
37. Jackson, R.I. (1958) Terminal report on the cereal Project in Indonesia. Agric. Div. U.S. Operation Mission to *Indon. Int. Coop. Adm. Djakarta.*  
Jha, R. N., Abu Mohemmad and M. Mahmood (1977) Incidence of *Helmithosporium* leaf blight on maize cultivars in Behar *Indian phytopath* 30 : 21-23.
38. Jones Edith, S. (1923) Influence of temperature on the spore germination of *Ustilago zeae*. *Jour. Agr. Res* 24 : 593-597.
39. Karper, R.E. and J.C. Stephens (1936) Floral abnormalities in sorghum. *Heredity* 27 : 185-194.
40. Knowles, E.L. (1889) Abnormal structure induced by *Ustilago zeae* mays *Jour. My* 5 : 14-18.
41. Kochler, B. and J.R. Holbert (1930) *Corn diseases in Illinois, their extent, nature and control*, Illinois Agric. Expt. State, Bull 354.
42. Laxminarayan C., S K. Sinha, S.S. Aujla, S K. Consul, N.N. Singh, M.M. Payak, Y.L. Nene and B. L. Renfro (1966) Fungicidal seed treatment of maize in India. Proceedings of the Symposium on Diseases of Rice, Maize Sorghum, and Millets, I.P.S. Bull. 3, 18-26.
43. Leece, C.W. (1941) Downy mildew disease of sugarcane and other grasses. *Bull. Sug. Expt. Queensland, Tech. Comm.* 405 Lucy Channama, K. A. and M. H. Delvi (1966).
44. Leu, L. S. and T. L. Chu (1959) Transmission of downy mildew from maize to sugarcane and Vice Versa. *Internat Soc. Sugrcane Tech. Proc. 10th Cong.*, 1129-1133 pp. Lucy Channamma, K.A. and M.H. Delvi (1966).
45. Effect of seed treatments on the viability of Jowar (Sor-

- ghum *Qulgare Pars*) and *Ragi* (*Eleusing Coracana Gaertn*). Seeds in Storage. Proceedings of the Symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I. P. S. Bull 3. 46-49.
46. Luttrell, E.S. (1957) *Leptosphaeria* (*Metasphaeria*) Perfect stages for *Helminthosporium turcicum* and *Helminthosporium rostratum* (Abst ) *Phytopathology* 47 : 373.
  47. .... (1958) *Helminthosporium* spp on Cereals and Sugarcane in India Part I Diseases of zea mays and Sorghum *vulgare* caused by species of *Helminthosporium*. Mem Dep Agric. India, Bot Seg. 11 : 219-42.
  48. Mahendra Pal and D. Suryanarayana (1964) A new leaf spot disease of Jowar in India. *Indian Phytopath.* 17 : 188-190.
  49. Mains, E.B. (1934) Host Specialization of *Puccinia sorghi*. *Phytopathology*. 24 : 405-411.
  50. Matsumoto, T.P.C. Chen and S.M. Yang (1961) Downy mildew of Sugercane in Taiwan (i) Rept. Taiwan Sugar. Expt. Stat 24 : 7-18.
  51. Mc Donough, E S. (1946) A Cytological study of the development of oospore of *Sclerospora macrospora* Sacc. *Trans. Wis. Acad. Sci.* 38 : 211-218
  52. Mc Rae, (1928) *Sci. Repts Agric Res. Inst. Pusa* 1926-27.
  53. Mc New, G.L. (1937) Crown infection of corn by *Diplodia Zeae* Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 216.
  - Misra, A. P. and T. B. Singh (1971) Two new leaf spot diseases of maize in India. *Indian Phytopath.* 24. 406-407.
  54. Mitra, M. (1923) *Helminthosporium* spp on cereals and Sugercane in India. I. Diseases of Zea mays and Sorghu *vulgare* Caused by species of *Helminthosporium* Mem. Dept. Agric. India, Bot. 11 : 219.
  55. Melhus, I.E. and G.N. Davis (1931) Nodal infection with the corn smut organism. *Phytopathology*. 21 : 219.
  56. Moore, C.L. (1970) Developing host resistance in Maize downy mildew caused by *Sclerospora*. *Indian phytopathology* 23 : 380-383:

57. Mukhopadhyay, A.N. (1971) Avirulence of *Helminthosporium turcicum* on monogenic resistant maize in India. *Indian Phytopath.* 21 : 725-727.
58. Nene, Y.L. and S. C. Saxena (1970) Studies on the fungicidal control of downy mildew of maize caused by *Sclerophthora rayssiae* var *zeae*. *Indian Phytopathology* 23 : 216-219.
59. Orillo, F.T. C.R. Exconde, S.A. Raymundo, and F. D. Iuentes (1964) Testing of fungicides for the control of downy mildew of corn. *Proc. Ist. Inter Asian corn. Imp. Works, Thailand*, 132-150 p.
60. Paharia, K. D. (1956) The effect of cropping sequence on soil microflora in relation to development of root rots of cereals. *Diss. Abst.* 16 : 2273-2274.
61. Pammel, L. H. (1964) Serious root and stalk diseases of corn Iowa. *Agriculturist* 15 : 156-158.
62. Patel, M.K. (1949) Production of oospore by *Sclerospora sorghi* on maize. *Indian Phytopathology* 2 : 52-57.
63. Patel, M.K. (1949) Production of oospores by *Sclerospora sorghi* on Maize. *Indian Phytopathology* 2 : 52-57.
64. Payak, M.M. and B.L. Renfro (1966) Diseases of Maize new to India. *Proceedings of the symposium of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I.P.S. Bull.* 3 : 14-17.
65. Payak, M. M. and B.L. Renfro (1967) A new downy mildew disease of maize. *Phytopathology* 57 : 394-397.
66. Payak, M.M. and B.L. Renfro (1968) Diseases of maize in India and their control. *Proceedings of first summer Institute on Plant Disease control I.A.R.I., New Delhi.*
67. Payak, M.M., Renfro, B.L. and Sangam Lal (1970) Downy mildew disease incited by *Sclerophthora*. *Indian Phytopathology*, 23 : 183-193.
68. Peglion, V. (1930) a farmazione die conidie la germinazione delle oospore della '*Sclerospora macrospora*' Socer. *Boll. Della R. Staz. Pato (Veg. Roma N.S.* 10 : 153-164.
69. Peyroner, B. (1929) Gli zoosporanginella *Sclerospora macrospora* *Boll. Della. R. Staz Patol. Veg. Roma, N. S.*



9 : 353-357.

Pole Evans, Mary (1923) Rusts in South Africa II A sketch of the life cycle of the rust on mealie and Oxalis. Union so. Africa. Div. Bot. Sci. Bul 1-8.

Prasad, N.R L Mathur and K.L. Kothari (1961) Phyto-derma diseases of maize in Rajasthan. Science and Culture Vol 28 : 187-188

Ragu C A. and sangam lal (1977), Efficacy of fungicides in controlling seed borne infection of cephalosporium acremonium and Fusariummoniliforme in maize. Indian Phytopath. 30 : 17-20.

Raleigh, W P. (1930) Infection studies on *Diplodia zeae* (Schw ) Lev. and control of seedling blights of corn. Iowa Agr Exp. Sta Res. Bul. 124.

70. Purank, S B and D. Suryanarayana (1966) Studies on the zonate leaf spot disease of Jowar in India. Proceedings of the symposium on diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets, I.P.S. Bull 3 : 50-55.
71. Reeves, P. G. and R.H. Stansel (1940) uncontrolled vegetative development in maize and teosinte. Amer. J. Bot. 27 : 27-30.
72. Reyes, G.M. (1941) Notes on disease affecting maize in the Philippines. Philippine J. Agric. 12 : 61-69.
73. Roy, R. K. and A.P. Misra (1966) The influence of soil fertility on the severity of leaf blight of Maize. Indian Phytopathology 19 : 359-363.
74. Rutgers, A.A.L. (1916) De Peronospora Zickta dea mais (omolyer) Med. Lab. Plziekten 22.  
Sangam Lal, S. K. Bhargave and K. P. Singh (1979) chemical control of andsugarc and beown stripe downy mildew of maize through seed treatment and foliar application of Ridomil. Indian Phytopath. 32 : 159.
75. Semangoen, Harzono (1970) studies on downy mildew of maize in Indonesia with special reference to the perennation of the fungus. Indian Phytopathology. 23 : 307-320.

76. Seyfert, R. (1927) Ueber Schnallenbildung in Paarkernmyzel der Brandpilze. Zeitschr. Bot 19 : 577-601.
77. Shin Chi Chang (1970) A review of studies on downy mildew of maize in Taiwan. Indian Phytopathology 23 : (2) : 270-273.
78. Singh, J.P. (1968) *Sclerospora sacchari* on maize in India Indian Phytopath. 21 : 121-122.
79. Singh, J. P. (1969) Studies on histopathology and epidemiology of brown stripe downy mildew of maize. Ph. D. thesis I.A.R.I., New Delhi.
80. Singh, J.P., Renfro, B.L. and M.M. Payak (1970) studies on the epidemiology and control of brown stripe downy mildew of maize (*Sclerophthora raysisae* var *zeae*.) Indian Phytopathology. 23 : 194-208.
81. Singh, R. S., H.S. Chaube, R.N. Khanna and M.M. Joshi (1967) Internally seed borne nature of two downy mildew on corn. Plant Dis. Reprtr. 51 : 1010-1012.
82. Singh, R.S., H.S. Chaube, Singh V.L. Asnanj and Rameshwar lal (1970) observations on the effect of host nutrition and seed, Soil and foliar treatments on the incidence of downy mildews I.A. preliminary report. Indian Phytopathology 23 : 209-215.
83. Singh, R.S , M.M. Joshi and H.S. Chaube (1968) Further evidence of the seed borne nature of corn downy mildews and their possible control with chemicals Plant. Dis. Reprtr. 52 : 446-449.
- 84 Singh, R S., Y.L. Nene and S.K. Consul (1966) crazy top of maize, A new record for India. Labdev J. Sci. Tech. 4 : 62.
- 85 Singh, S.P. (1958) Studies on leaf spot of maize caused by *H. turcicum* Pass M.Sc. Ag. Thesis Bihar Univ.
86. Sohi, H.S., S L. Sharma and B.R. Verma (1966) Chemical control of *Helminthosporium turcicum* blight of maize. Proceedings of the symposium on diseases of Rice. Maize sorghum and Millets, I.P.S. Bull 3 : 3-7.
87. Sparrow, F.K (1934) The occurrence of true sporangia in

- the Physoderma disease of corn. Science (N.S.) 79 : 563-564.
88. Sparrow, F.K. (1947) Observations on Chytridiaceus parasites of phanerogams. II a preliminary study of the occurrence of ephemeral sporangia in the Physoderma disease of maize Ann Jour. Bot 34 : 94-97.
  89. Sprague, R. (1950) Diseases of cereals and grasses in North America. The Ronald Press Company 11-13, New York.
  90. Srivastava, D.N. and V.R. Rao (1964) Pythium Stalk rot of corn in India. Curr Sci 33 : 119-120.
  91. Stakman, E.C. and J.J. Christensen (1927) Heterothallism in Ustilago zaeae. Phytopathology 17 : 827-134.
  92. Stakman E.C. et al (1928) Physiologic specialization in Puccinia sorghi Phytopathology 18 : 345-354.
  93. Stoner, W.N. (1951) The effect of various phosphorus & potassium fertilizer application on the incidence and severity of Helminthosporium leaf blight of sweet corn. Proc. Florida Sta. Hort. Soc. 64 : 131-33.
  94. Stoner, W.N. and F.V. Stevenson (1952) Annual report of the Agriculture Experiment Station, Florida, for the year ending 30th June 1951, 277 pp.
  95. Sundaram, N.V. B.L. Renfro, J.P. Singh and K.O. Rachie (1966) The reaction of world collection of the symposium on Diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets. I. P. S. Bull 3. 56-60.
  96. Sun, M.H. (1970) Sugarcane downy mildew of maize. Indian Phytopathology 23 : (2) 262-269.
  97. Sun, M.H. and W.Y. Lai (1966) Evaluation of fungicides for protecting corn from downy mildew infection Paper presented at the 11th Inter Asian Maize Improvement Workshop, New Delhi, India Oct, 24-29, 1966.
- Suryanaryana, D. (1961) Perpetuation of the downy mildew of maize (Sclerospora philippinensis) on Kans. Curr. Sci. 30 : 61.
98. Tisdale, W.H. (1919) Physoderma disease of corn. Jour.

- Agr. Research 16 : 137-154
99. Thrimulachar, M J., Charles Gardner Shaw and M.J.-Narasimhan (1953) The sporangial phase of the downy mildew *Elusive corecane* with a discussion of the identity of *Sclerospora macrospora* Sacc. Bull Torrey Bot Cl. 80 : 229-307.
100. Ullstrup, A. J. (1954) Helminthosporium disease on corn. Plant Dis. Repr. Suppl. 228-119.
101. Ullstrup, A. J. (1952) observations on crazy top of corn. Phytopathology 42 : 675-680.  
Ullstrup, A.J. (1970) Crazy top of Maize. Indian phytopathology 23 : 250-261.  
Ullstrup, A.J. (1970) Opportunities for International Co-operative research on downy mildew of Maize & Sorghum. Indian Phytopathology 23 : 386-388  
Ullstrup, A.J. and M. H. Sun (1969) The Prevalence of Crazy top of corn in 1968. Plant Dis. Repr. 53 . 246-250.  
U.S. Dep. Agric. (1953) Plant diseases. Year Book Agric 1953. U.S. Dept. Agric Washington.
102. Vallean, W.O (1920) Seed corn infection with *Fusarium moniliforme* and its relation to the root and stalk rots. Kentucky Agric. Exper. Stat. Bull 226.
103. Vallean, W.D (1925) Seed transmission of *Helminthosporium* of corn. Phytopathology 25 : 1109-1112.
104. Voorhees, R.S. (1933) Effect of Certain environmental factors on the germination of the sporangia of *Physoderma zea maydis*. Jour. Agr. Res. 47 . 609-615.
105. Weston, W. H., Jr (1920) Philippine downy mildew of maize. J. Agric. Res. 19 : 97-122.
106. Yong, S.M., W.Y. Chang and T. Matsumoto (1962) Downy mildew of Sugarcane in Taiwan iv. Rept. Taiwan Sugar Expt. Stat. 77 : 67-78.
107. Young, P.A. (1926) Penetration phenomena and facultative parasitism in *Alternaria*, *Diplodia* and other fungi. Bot Gaz. 81 : 258-279.
108. Young. G. Y., Lefebvre C. L. and A.G. Johnson (1947)

- Helminthosporium rostratum* on corn, Sorghum and pearl millet. *Phytopathology* 47 : 180-183.
109. Zogg, H. (1949) Untersuchungen Über die Epidemiologie des Maisrostes. *Puccinia sorghi*, Schw. *Phytopathology Zeitschs* 15 : 143-190.
110. Zundel, G. L. (1253) The Ustilaginales of the world. Pennsylvania State Coll, Dep, Bot. Contrib. 176.



# जई की फसल के रोग

(Diseases of Oat Crops)

जई चारे की एक प्रमुख फसल है इसकी खेती मुख्यतः पंजाब, देहली, उत्तर प्रदेश, पश्चिमी उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश तथा उत्तरी-पूर्वी मध्यप्रदेश में की जाती है कई प्रकार के रोगों का इस फसल पर प्रकोप होता है जिसके कारण फसल को काफी नुकसान पहुँचता है। मुखाद्य से इस फसल पर लगने वाले रोग इस प्रकार हैं—

- |  |  |
|--|--|
| (1) कड़वा (Smut)   | श्लथ कड़ (Loose smut)<br>बन्द कड़ (Covered smut)   |
| (2) किट्ट (Rust)   | क्राउन किट्ट (Crown rust)<br>तना किट्ट (Stem rust) |
| (3) पत्तीधारी एवं बीजांकुर अंगमारी (Leaf stripe and seedling blight) |  |
| (4) सेप्टोरिया पत्तीदाग ( <i>Septoria leafspot</i> )                 |  |
| (5) हेल्मिथ्रोस्पोरियम अंगमारी ( <i>Helminthosporium blight</i> )    |  |
| (6) एन्थ्रॉवनोज रोग ( <i>Anthaa crose</i> )                          |  |
| (7) जड़ गलन (Root rot)   |  |
| (8) मृदुरोमिल ( <i>Downy mildew</i> )                                |  |
| (9) चूर्णिल आसिता ( <i>Powdery mildew</i> )                          |  |
| (10) फ्यूजेरियम अंगमारी ( <i>Fusarium blight</i> )                   |  |

कड़ (Smut)—

जई की फसल पर दो प्रकार के कड़ रोगों का प्रकोप होता है जो छिदरा अथवा श्लथ कड़ (Loose smut), एवं बन्द अथवा आवृत कड़ (Covered smut) के नाम से जाने जाते हैं। दोनों ही प्रकार के कड़ रोग जहाँ पर भी जई की खेती की जाती है वहाँ पर दिखाई देते हैं परन्तु बन्द अथवा आवृत कड़ का प्रकोप अधिक देखा गया है। फसल पर इन दोनों प्रकार के कड़ रोगों को पहचानना मुश्किल है जब तक कि पौधों पर वाली नहीं आये।

स्लय कडं रोग (Loose smut)—

इस रोग का प्रकोप पौधो मे बाली घाने के समय दृष्टिगोचर होता है। रोगग्रसित पौधो की बालियां अन्य पौधो की अपेक्षा कुछ पहले निकल आती हैं। दानों के स्थान पर फफूंद का काला चूर्ण बन जाता है। यह काला चूर्ण फफूंद के कड़ बीजाणुओं का समूह होता है। कभी-कभी इसका बीजाणुकरण परांपलक के ऊपरी भाग तथा पुष्प गुच्छ (Panicle) में भी देखा गया है। रोगी पौधों की सभी बालियां तथा बाली के सभी दाने इससे प्रभावित होते हैं परन्तु ऊपर के दाने अधिकतर इससे बच जाते हैं। इस रोग से जई की फसल को काफी नुकसान पहुंचता है।

हेतुकी एवं जीवनचक्र (Etiology and Life cycle)—यह रोग घस्टीलागो ऐवेनी *Ustilago avenae* (Pers.) Rosts नामक फफूंद से उत्पन्न होता है जो कि एक बैकल्पिक मृतोपजीवी फफूंद है।

समनाधिक :

- (1) यूरेडो सेनेटम (*Uredo segetum* sub sp *avenae* Pers.)
- (2) यूरेडो कार्वो *Uredo carbovar avenae* Vc.
- (3) घस्टीलागो सेनेटम *Ustilago segetum* Ver *avenae* Jens.
- (4) घस्टीलागो ऐवेनी *Ustilago avenae* Jens.
- (5) घस्टीलागो ऐवेनी *U. avenae* (Pers) Jens.

रोगी पौधो पर बना काला चूर्ण फफूंद के अन्तः कोषीय, युग्माण्टिक कवकजाल से बने बलेमाइडोबीजाणु का समूह होता है। बलेमाइडोबीजाणु गोलकार से अण्डाकार जंतुनी मूरे, धक्के, एक तरफ से हल्के, अष्टिकायुक्त, 5 से 9 माइक्रोन व्यास के होते हैं। ये बीजाणु एक कोशीय एव द्विगुणित (diploid) होते हैं। पानी में इनका अंकुरण कुछ घण्टे में हो जाता है तथा अंकुरण के समय बाहरी भित्ति के फटने पर एक मजबूत जनित नलिका (stout germ tube) या प्रकवक बनती है। इस प्रकवक में से समग्र सूत्र या मंत्रमण सूत्र (infection hyphal) निकल कर योनिका नली में प्रवेश करके नीचे की ओर बढ़ते हैं। बीमीडियोबीजाणु (Sporidia) दीर्घवत (Oblong) में लम्बाकार (elongate), रंगहीन, एक कोशीय होते हैं। जब बीजाणु योनिका पर पराग के समय गिरते हैं तब अंकुरण होने पर बीमीडियोबीजाणु से कवकजाल बनता है जो पेलिका (Pilea) अथवा परिघट्ट (Pericard) दोनों पर प्रवेश करता है। मंत्रमण द्विकेंद्रिक कवकसूत्र में बीजांकुर अक्षय में होता है। बीजाणु के अंकुरण के समय रोगग्रसित भ्रूण में उपस्थित प्रगुत कवकजाल भी त्रियांगुल हो जाता है तथा पोषक के शीप के साथ-साथ बढ़ना रहता है। कवकजाल सात्तायुक्त होकर प्रांकुर (Plumule) के द्वारा पौधे के

तने से चोटी पर पहुँच जाता है तथा बाल निकलने पर बीजाणु उत्पन्न कर देना है।

रोग का वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and Spread)—

यह रोग अन्तः बीजोद्भूत होता है क्योंकि फफूँद का प्रसुप्त कवकजाल बीजों का भ्रूण के अन्दर हमेशा बना रहता है। बीजाणु संक्रमण बीजोद्भूत क्लेमाइडो-बीजाणु से दैहिक रूप से होता है। अंकुरण की प्रारम्भिक अवस्था में एव बीजाणु-वृद्धि के समय संक्रमण हो सकता है। रोगी बालों पर असंख्य क्लेमाइडो-बीजाणु बनते हैं जो हवा में उड़कर जई की स्वस्थ बालों के योनिद्वारा पराग के समय गिरते हैं और अंकुरनाल द्वारा अंकुरित होते हैं तथा बीजों को संक्रमित कर देते हैं।

पूर्व वृत्तिक कारक (Predisposing factors)—इस रोग पर वातावरण का बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है (Bartholomew at Jones, 1923, Read and 1924) चूंकि संक्रमण अधिकतर अंकुरण की प्रारम्भिक अवस्था में होता है अतः भूमि का तापमान एवं आर्द्रता का रोग के प्रसार में बहुत महत्व है। अनुकूलतम तापमान बीजाणुओं के अंकुरण के लिए 15°-28° सेन्टीग्रेड, अधिकतम तापमान 31°-34° से., तथा न्यूनतम तापमान 4-5° से. है। इस प्रकार संक्रमण के लिए अधिक तापमान एवं नमी का होना अनुकूल है। यदि भूमि में नमी अधिक होने पर यदि बुवाई जल्दी कर दी जावे तो इस रोग का प्रकोप कम होता है। इसके अलावा गहरी बुवाई के कारण अंकुरण कम होता है, जिसके फलस्वरूप संक्रमण के लिए समय भी बढ़ जाता है। इस प्रकार कोई भी कारक जो पोषक को घीरे बढ़ने में मदद करते हैं इस परजीवी के लिए सहायक है।

बाद की अवस्था में तापमान तथा आर्द्रता का क्या प्रभाव पड़ता है इसके बारे में पूर्णतया पता नहीं है। खाद का इस रोग पर क्या असर होता है इसका ज्ञान भी अपूर्ण है।

कार्मिकी प्रजातियाँ (Physiologic races) रीड (Reed, 1920) ने सबसे पहले इसकी 2 प्रजातियाँ प्रदर्शित कीं। होल्टन एव रोडनहाइजर (Holton and Roden hiser, 1946) ने 10 विभेदक पोषक लेकर 15 प्रजातियाँ (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, एव A15) बताईं। बाद में 5 प्रजातियों के बारे में और मालुम पड़ा (Halisky, 1965)

रोकथाम (Control)—

- (1) अधिकतर संक्रमण रोगप्रसिद्ध बीजों से होता है अतः बीजोपचार करना अति आवश्यक है। बीजों को वाष्पीकृत (Volatile) फफूँद-



नाशी से बीजोपचार करना अच्छा रहता है जैसे 0.5% फॉर्मलीन में बीजों को 2 घण्टे भिगोकर और एक दम मुलाकर बोलने से रोगजन नष्ट हो जाता है। कॉपर कर्वोनेट धूल से बीजोपचार लाभप्रद पाया गया। जिसमें 50% कॉपर हो इसको 3 ग्राम/किलो से उपचारित करने पर 70% तक रोग की सक्रमकता में कमी हो जाती है।

- (2) बोने के लिए बीजों का चुनाव ऐसे खेतों से करना चाहिये जिसमें पहले रोग नहीं लगा हो।
- (3) जिस खेत से भ्रगली बुवाई के लिए बीज लिया जाये, उस खेत से रोगी बालियों को काटकर जला देना चाहिए। यदि रोगग्रस्त क्षेत्र के सभी किसान अपने अपने खेतों में इस प्रकार का उन्मूलन कार्य तीन चार साल तक लगातार करें तो उस क्षेत्र में भ्रगली फसल को इस रोग से कम हानि की आशंका होगी।
- (4) रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिये।

### जई का बन्द या आवृत कड़ रोग

(Covered smut of oats)

जई की फसल का यह भी एक महत्वपूर्ण रोग है तथा प्रायः उन सभी क्षेत्रों में पाया जाता है जहां इसकी खेती की जाती है। इस रोग का प्रकोप युलन्दशहर



(जई का कड़ रोग)



यह कवकमूत्र पीधे के साथ बढ़ता रहता है और अन्त में वाली निकलते समय क्लेमा-इडोबीजाणु में परिवर्तित हो जाता है और दोनों की जगह ले लेता है ।

कार्यकी प्रजातियाँ (Physiologic races)—इस फफूंद की 7 प्रजातियाँ  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6$  and  $K_7$ ) अभी तक मालूम पडी हैं जो 10 विभेदक पोषक पर पहचानी गयी हैं (Holton and Roden hi ser, 1946) बाद में एक प्रजाति ( $K_8$ ) का और मालूम पडा ।

इस किट्ट का प्रकोप अम्लीय भूमि में अधिक होता है । इसके अलावा मूनि की किस्म, बीज की गहराई तथा किस वृद्धि से बीजांकुर की बढवार हो रही है, उस पर संक्रमण निर्भर करता है । तापमान एवं आर्द्रता का भी रोग के प्रसार में बहुत महत्व है ।

### रोकथाम (Control)

(1) इस रोग का वायिक आवर्तन बीजों द्वारा होता है अतः बीजोपचार करना बहुत आवश्यक है । चुवाई से पूर्व 2 ग्राम प्रति किलो के हिसाब से किसी भी पारावर्गी फफूंदनाशी दवा जैसे एप्रोसिन जी एन. सेरेसन से उपचारित करना चाहिये । वाष्पीकृत फफूंदनाशी दवा जैसे फार्मलीनि (माया किनो बराबर के अनुपात के पानी में) से उपचार करना बहुत ही अच्छा पाया गया है क्योंकि अन्य फफूंदनाशी दवा उपरी चोल (husk) एवं दाने (kernel) के बीच में प्रवेश नहीं कर पाते हैं ।

वाष्पीकृत पारावर्गी योगिक जैसे इथायल मरकरी क्लोराइड, या फास्फेट भी अच्छे पाये गये हैं । इथायल मरकरी फास्फेट से बीजोपचार करने पर जई के अन्य रोग भी समाप्त हो जाते हैं । हेसिंग (Hasing, 1943) ने भी यही बताया कि वाष्पीकृत फफूंदनाशी दवा अच्छी है । ल्यूकेल (Leukel, 1949a) के अनुसार गैर पारावर्गी रसायन उपयुक्त नहीं है ।

सिंह एवं पाठक (1969) के अनुसार बीजोपचार स्परगान (0.15%), एप्रोसिन 5 डब्ल्यू (0.20%), प्यूजेरिभोल (0.25%), पेनोजन (2 मि. मी./वि. ग्राम) एवं 6334 (1 मि. मी./कि. ग्राम) से करने पर रोग की रोकथाम हो जाती है ।

(2) प्रमित बानियों को एकत्र कर जला देना चाहिये ।

(3) बीजों का चयन ऐसे क्षेत्रों में से करना चाहिये जिनमें पहले यह रोग मौजूद न हो ।

(4) रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लानी चाहिये ।

### किट्ट (Rust)

जई की फसल पर किट्ट रोग का भी प्रकोप होता है । यह रोग रतुष्ठा, रोमी, गेरू आदि नामों से भी जाना जाता है । प्रचीन समय में ही इस रोग का प्रकोप जई की फसल पर होता आ रहा है एवं अब भी यह रोग उन सभी स्थानों पर बढ़ता

से पाया जाता है जहाँ जई की खेती की जाती है। जई की फसल पर दो प्रकार के किट्ट रोगों का प्रकोप होता है।

(1) क्राउन किट्ट (Crown rust)

(2) तना किट्ट (Stem rust)

### क्राउन किट्ट (Crown rust)

इस किट्ट को नारंगी (orange) या पर्ण किट्ट (Leaf rust) भी कहते हैं।

यह किट्ट जई की फसल पर ही अधिक पाया जाता है परन्तु गेहूँ, जो एध राई पर इसका प्रकोप नहीं देखा गया है। कई प्रकार की घास पर इसका प्रकोप देखा गया है जिसके कारण पत्तियाँ झड़ (de foliation) जाती हैं जैसे राई घास (*Lolium perenne*) एवं एलोपीकुरस प्रेटेनसिस (*Alopecurus Pratensis*) लक्षण (Symptoms) इस रोग का प्रकोप अधिकतर पत्तियों पर देखा गया है तथा पर्यंछर अधिक प्रभावित होते हैं तथा कभी कभी तने एवं डंठलों (Panicle) पर भी इस रोग का प्रकोप पाया गया है। पत्तियों पर चमकीले गोल, गुलाबी-लाल रंग के धब्बे दिखाई देते हैं जो पत्ती की सतह पर बिखरे रहते हैं। धीरे-धीरे यह धब्बे बड़े हो कर अधोस्तर को फाड़ (rupture) देते हैं तथा यूरिडोमीजाणु बाहर आ जाते हैं। यह इस रोग की यूरिडोम्यस्था कहलाती है। मौसम के अन्त में काली या सड़ भवस्था बनती है। अधिकतर काले धब्बे अधोस्तर को नहीं फाड़ते हैं। यह इस रोग की टेल्यूटो भवस्था है।

इस फफूँद की इसीडियल भवस्था रेहमनस (Rhemnus) के पौधों पर पाई जाती है। पहली भवस्था पत्ती की उपरी सतह पर या तरण टहनियों पर छोटे चमकीले पीले या नारंगी धब्बे बनते हैं तथा इसके नीचे की सतह पर पनास्क जैसी आकृती बनती है जो इसकी पिकनिडियल भवस्था है।

इस रोग का अधिक सङ्क्रमण होने पर बहुत बुरे गिर (lodge) जाते हैं तथा फसल परिपक्व (Premature) होने से पहले ही पक जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग पक्सी-नीया कोरोनेटा वे. एवेनी (*P. Coronata var avena*) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक—(Synonyms)

पक्सीनिया कोरोनिफेरा (*P. coronifera*) Eriks

पक्सीनिया लोलाई (*P. Lolii* Hiel)

पक्सीनिया कोरोनेटा (*P. Coronata*(Pets) Corda)

पक्सीनिया कोरोनिफेरा (*P. Colonifere* kleb)

यह एक बहुरूपी फफूँद है तथा साथ ही भिन्नाश्रयी भी है। इस फफूँद की पिकनिडियल एवं इसीडियल भवस्था रेहमनस की किस्म जैसेरे. केधारटिका (*R. Cathar.*

*tica*) रे डेह्युरेका (*R. Dahurica* Pallas) रे. लेनमीप्रोलेटा (*R. Lanceolata*, पर Dietz (1926), Melhus et al, 1922 एवं Trenzscgal, (1934) ने बताया। यूरिडियल एवं टेल्म्यूटो अवस्था जई पर देखी गयी है। कवकजाल पट्टयुक्त एवं अन्तरकोशिय (inter cellular) होता है।

नारंगी रंग के यूरिडोसोराई पत्ती के दोनों तरफ अनियमित बिखरे रहते हैं। यूरिडोबीजाणु गोलाकार से उप अंडाकार (obovate), नारंगी पीले रंग के कण्टिका युक्त, एक कोशिय, 18-27 × 16-24 माईक्रोन के होते हैं। यूरिडोबीजाणु की बाह्य जनित पर 3-4 अनियमित जनित छिद्र होते हैं। पोषिता की सतह पर नमी की उपस्थिति होने पर जनित छिद्र से अंकुरण होकर अंकुरित होते हैं।

टेल्म्यूटोबीजाणु पर्णफलक या पर्णछिद्र पर अधोस्तर से बहुत समय तक बन्द रहते हैं, परन्तु जय ये यूरिडोबीजाणु से बनते हैं तो बन्द नहीं होते। टेल्म्यूटोबीजाणु भूरे एवं चिकने (*Smooth*) होते हैं तथा ऊपर की कोशिका बहुत चौड़ी होती है तथा मिर से चपटी हांती है जहां पर 5-7 गहरे रंग के अंगुली जैसे बोसीडियोबीजाणु को मुकुट (*Crown*) की आकृति का बना देते हैं। ये बीजाणु 35-60 × 1-22 माइक्रोन के हांते हैं। टेल्म्यूटोबीजाणु छोटे तथा मोटाई (*thickness*) वृत्त पर लगे रहते हैं। टेल्म्यूटोबीजाणु के अंकुरण के समय प्रकवक बाहर निकलती है। प्रकवक कोशिका से एक छोटी अंगुलीकार रचना बनाती है जिन्हे बीजाणुमूत्र कहते हैं। इन अंगुलीकार रचनाओं पर एक मोल बीजाणुबी बनता है। प्रत्येक बीजाणुबी एक केन्द्रिक तथा अलग-अलग प्रभेदों के होते हैं। बोसीडियोबीजाणु अलग होकर ये एवान्तर पोषक रेहमनस पर अंकुरित होते हैं।

ईमोडियल अवस्था अधिकतर मई-जून में दिखाई देती है। पत्ती की निचली सतह पर पीले या बैंगनी घब्ये बनते हैं जो बिखरे या झुंड में होते हैं। इसीडियोबीजाणु कटिकायुक्त (*verrucose*) नारंगी रंग के उपगोलाकार, 16-25 × 15-20 माइक्रोन के होते हैं। इनका विकीरण हवा द्वारा होता है तथा ये जई के पौधों पर अंकुरण कर सकते हैं। अंकुरण के लिए नमी की आवश्यकता पड़ती है।

समैगोनिया पत्ती की उपरी सतह पर फलास्क जैसी रचनाओं के रेहमनस की जगहों पर पाये जाते हैं। ये विजिनडिया एवं प्रभेदकों के होते हैं। जब दो विजिनडिया के संघ्राहक मकनमूत्र घावस में मिलते हैं तो युग्माण्टिकरण हो जाता है जिसका केन्द्रिक व्यवहार ट्रिगूनिव (2n) होता है।

वार्षिक आवर्तन एवं सत्रमण (*Annual recurrence and infection*)

रेहमनस की जगहों पर इन फण्ड का एवान्तर पोषक है जिस पर यह फण्ड प्रसृत प्रीकृत रहती है। यूरिडोबीजाणु रक्षण में गिरातिवार करते हैं तथा बसंत में दूसरे पौधों पर इसका प्रसार होता है।

यूरिडोबीजाणु के संक्रमण के लिए क्रान्तिक समय वाली बनने के समय से दानों में दुग्ध अवस्था के समय तक होता है। आधुनिक अन्वेषणों से पता चला है कि पत्तियों की कोशाग्रों में पोषक कोशाग्रों से फास्फोरिक अम्ल मुक्त (liberation) अन्तराकोशिक स्थान (inter cellular space) में फफूंद के भोजन के लिए होता है। जिम पर संक्रमण निर्भर करता है। पत्तियों में संक्रमण रन्ध्र से होता है तथा प्रवेश करने पर घासगाण (Appressorium) बनते हैं। प्रतिरोधी तथा प्रभाव्य दोनों किस्मों में प्रवेश एक जैसा होता है। प्रतिरोधी पोषक में प्रचूपांग (haustoria) के नष्ट होने के बाद प्रवेश नहीं होता है।

बरसात के समय जब तापमान कम होता है प्राथमिक संक्रमण तथा उसकी बढ़ावार अधिक होती है। परन्तु रोग की बढ़ावार अधिक तापक्रम पर चलती रहती है। गर्म, भीगा (moist) जलवायु रोग की शीघ्र बढ़ावार के लिए प्रभाव्य है। यूरिडोबीजाणु अधिक तापमान को सहन कर सकते हैं। इनकी जीवनक्षमता प्रकाश में रखने पर 23 दिन में समाप्त हो जाती है परन्तु यदि बीजाणुओं को अन्धेरे में रखा जाए तो फिर 79 दिन के बाद भी अंकुरित हो सकते हैं। 5 से 100 सें. एवं 25 से 50% आर्द्रता पर यूरिडोबीजाणु सम्पूर्ण वर्ष जीवित रहते हैं परन्तु 15 से 25% आर्द्रता पर केवल 6 महीने तक ही जीवित रहते हैं। परन्तु 15° सें. या इससे अधिक तापमान होने पर किसी भी आर्द्रता होने पर यह मर जाते हैं।

यूरिडोबीजाणु हवा द्वारा उड़कर पास वाली नई फसल को रोकप्रसित कर देते हैं, तथा जब एक बार संक्रमण हो जाता है तो पुनः हवा से उड़कर दूसरे स्थानों पर पहुँच जाते हैं और रोग को तेजी से फैला देते हैं।

कार्यिकी प्रजातियाँ—(Physiologic races)

इस फफूंद की कई प्रजातियों का मालूम पड़ा है (Murphy et al, 1942; Straib, 1937; Vallega 1942) अमरीका में 100 से भी अधिक जातियाँ पहचानी जा चुकी हैं। इसमें प्रतिरोधन अकेले (dominant) कारक से नियंत्रित होता है।

सापारिबिक पोषक—800 प्रकार की घास इस रोग से प्रभावित होती है जिनमें बवेक घास, रिड घास, रेड टॉप, मिडो फेस्कू, राई घास, नीली घास (quack grass, reed grass, red top, meadow fescue, rye grass, blue grass) अधिक प्रभावित होती है।

रोकथाम (Control)

- (1) जई की जल्दी पकने वाली किस्मों को उगाना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से फसल की दूधिया अवस्था किट्टे के भयंकर प्रकोप से बच जाती है। इसके अलावा यदि देर से पकने वाली जातियों की समय से कुछ पूर्व बो दी जाये तब भी रोग का प्रकोप कम होता है।

- (2) उचित खाद की मात्रा का प्रयोग करना चाहिये। फास्फेटिक खाद से फसल जल्दी पकती है जिसके कारण इस रोग का प्रकोप कम होता है। फसल में आवश्यकता से अधिक नत्रजनयुक्त खाद का प्रयोग नहीं करना चाहिये अन्यथा फसल थोड़ी देर से पकेगी और इसका प्रकोप अधिक होगा। सुग्राहक जातियों में तो अधिक नत्रजन का प्रयोग कभी नहीं करना चाहिये।
- (3) एकान्तर पोषक तथा सापेक्षिक पोषक का उन्मूलन कर देना लाभप्रद रहता है।
- (4) रोगप्रसिक्त पत्तियों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये।
- (5) रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लानी चाहिये।

### तना किट्ट (Stem rust)

जई की फसल पर तना किट्ट रोग भी काफी नुकसान पहुँचाता है। तना इम रोग से सबसे अधिक प्रभावित होता है इसलिये इसका नाम तना किट्ट रखा गया है। पत्तियों, पर्णछद्म पर भी कभी-कभी इसका प्रकोप देखा गया है। प्रारम्भ में स्फोट छोटे-छोटे दिखाई देते हैं तथा धीरे-धीरे बड़े तथा एक दूसरे से मिले हुए प्रतीत होते हैं। इस किट्ट के स्फोट क्राउन किट्ट में अधिक गहरे होते हैं। तथा स्फोट लम्बे बनाते हैं। शुरू में स्फोट एक भिन्नी में ढके रहते हैं परन्तु बड़े होने पर भिन्नी फट जाती है तथा पूरिडोबीजाणु बाहर निकल जाते हैं। तदुपरान्त ये काले रंग में परिवर्तित हो जाते हैं जो इस फफूँद की टैल्सूटी अवस्था है।

### हेतुकी एष जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)

यह रोग पक्सीनिया ग्रैमीनिस एवेनी (*Puccinia graminis avenae* Elix and Henn) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। विस्तृत अध्ययन के लिए गेहूँ का तना किट्ट रोग पढ़ें।

कार्यकी प्रजातियाँ (Physiologic races)—इस किट्ट रोग के अध्ययन से मानुस पढ़ता है कि इस फफूँद को अनेक प्रजातियाँ हैं।

स्टैकमैन व साथियो, लेवाइन एवम स्मिथ, व न्यूटन व साथियो (Stakman et al, 1935, Levine and Smith, 1937, Neuton et al, 1940) ने 12 कार्यकी प्रजातियों का जई की किस्मों के समूह में मानुस किया। कार्यकी प्रजाति 8 एवं 10 से बहुत अधिक गन्ना प्रतिरोधी किस्मों को है जो विक्टोरिया रिचर्ड के (Victoria x Richl nd) गहरण में बनी है।

### नियंत्रण (Control)

- (1) एकान्तर पोषक एवं सापेक्षिक पोषक का उन्मूलन कर देना उपयुक्त रहता है किन्तु रोग का प्रसार न हो सके।
- (2) जई की पसल पर उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिये।

फसलों में आवश्यकता से अधिक नम्रजन युक्तों का खाद से अधिक प्रयोग नहीं करना चाहिये ।

- (3) जल्दी पकने वाली किस्मों को उगाना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से फसल की दूधिया अवस्था किट्ट के भयंकर प्रकोप से बच सकती है ।
- (4) जँमे ही रोग के लक्षण दिखाई दे रोगग्रस्त भाग को तुरन्त निकाल कर नष्ट कर देना चाहिये ।
- (5) रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लानी चाहिये ।

### पत्तीधारी एवं बीजांकुर भ्रंगमारी (Leaf stripe and Seedling blight)

पत्तीधारी एवं बीजांकुर भ्रंगमारी रोग जई की फसल का एक महत्वपूर्ण रोग है जिसके कारण फसल को काफी नुकसान होता है । कनाडा, जर्मनी, डेन्मार्क, होलैण्ड, बेल्जियम, इटली आदि देशों में इस रोग से काफी हानि होती है । जापान, भारत एवं दक्षिण अफ्रिका में भी इससे नुकसान देखा गया है । इस रोग के कारण बीजांकुर से प्रापक्व (maturity) अवस्था तक नुकसान होता रहता है ।

लक्षण (symptoms)—संक्रमित बीजांकुर की पहली पत्ती जो जमीन के बाहर आती है उसके सिरे पीले से तथा पर्णफलक पर छोटे पीले धब्बे दिखाई देते हैं । धीरे-धीरे यह धब्बे आपस में मिल जाते हैं तथा पत्तियों पर धारिया भी बना लेते हैं । इसलिये इसको पत्तीधारी रोग कहते हैं । ग्रसित भाग शीघ्र भूरा हो जाता है । यह धारिया पत्ती के एक सिरे से दूसरे सिरे तक फैली रहती है । ग्रसित पौधों की बालों में दाना कम लगता है ।

### हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)

यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम एवेनी (*Helminthosporium avenae*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है ।

समानार्थक (1) *H. teres forma avenae-sativee* Bri and cav.

(2) *H. avenae-sativee* Bri and cav.

(3) *Pyrenophora avenae* Ito. and kuribey.

इस फफूंद की लैंगिक अवस्था एस्कोमाइसिटीज वर्ग की जाति में मिली है जिसका नाम पायरेनोफोरा एवेनी है । इसका कवकजाल रगहीन, पटयुक्त एवं शाखा युक्त होता है । अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर पर उत्पन्न होते हैं । कोनिडियाफोर गहरे जैतुनी, कूछ, मुड़े हुए तथा आघार से गोल होते हैं । कोनिडिया बेलनाकार, मध्य से कुछ चौड़े, शुरु में हल्के रंग के तथा बाद में पीले, 0 से 12 पटयुक्त (अधिकतर 3 से 8) तथा आघार कोशिका पर काला धब्बा होता है । कोनिडिया 17.4-147×8.25-28.25 माइक्रोन के होते हैं । इनका



अंकुरण अंकुर नाल द्वारा होता है। किसी भी कोश से अंकुरनाल बन सकती है। मुख्यतः अंकुरण कोश के दोनों किनारों से होता है। अंकुर नाल का सिरा फूटकर एक छोटा आसर्गांग बनाता है जिसमें से एक नली निकल कर सीधी अर्धोत्तर या रन्ध्रो द्वारा प्रवेश कर जाती है और फिर कोनिडिया उत्पन्न हो जाते हैं। इस प्रकार यह इस फफूंद की अलैंगिक अवस्था है।

इसकी पेरीथेसियल अवस्था सामान्यतः नहीं पायी जाती है। यह लैंगिक अवस्था एक छोटे फलास्क जैसी रचना की बनी होती है तथा ऊपर की ओर एक मुख द्वारा खुलती है। प्रारम्भ में यह उप-अर्धोत्तरीय बाद में उठे हुए (erumpent) शब्द गोलाकार (semi globose) तरुण अवस्था में तथा बाद में फलास्क की आकृति हो जाती है। इनमें अनेक एमाई होती हैं। एकस जब पूर्ण बन जाती है तब मुदराकार (clavate) से बेलनाकार, कुछ मूड़ी हुई, 350-750 माइक्रोन व्यास की होती है। इसमें 2 से 4 एस्कोबीजाणु पाये जाते हैं जो 50-75×17.5-30 माइक्रोन के 5 पट के होते हैं।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and Spread)

यह फफूंद बीजोड है तथा सबसे महत्वपूर्ण संक्रमण का स्रोत दाने में विश्राम (resting) कवकजाल का होता है। यह फफूंद मिट्टी में चिरजीवित नहीं रह सकती है क्योंकि यह कमजोर प्रतियोगी (competitor) है। कोनिडिया जो बीज के साथ रहते हैं वह 6 महीने तक जीवित रहते हैं। जब रोगप्रसिप्त बीज बोया जाता है तो कोनिडिया अंकुरनाल से अंकुरित होते हैं और बीजांकुर को संक्रमित कर देते हैं। इस रोग का प्रभाव सम्पूर्ण पोषों पर होता है। द्वितीयक संक्रमण प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया से होता है जिनका विकीरण हवा द्वारा होता है। कोनिडिया नये पोषों पर आक्रमण कर देते हैं, तथा रोग फैलता रहता है। कोनिडिया का पोषक में प्रवेश सीधा रन्ध्रो द्वारा होता है।

पूर्व श्रुतिक कारक—इस रोग के बढवार के लिये नम भूमि (wet soil) में कम तापमान का होना सुपात्री है। इसका बढवार अधिक तापमान पर भी होता है परन्तु प्रादेशित सूखी (relative drought) हानन में।

रोकथाम (Control)—

- (1) इस रोग का आवर्तन बीज से होता है अतः बीजोपचार करना अनिवार्य है। बीजोपचार के लिये मेरेमन, एग्रोमन जी. एन. (2 ग्राम / किलो बीज) या ध्वज बोर्ड परावर्गी रसायन उपयुक्त रहता है।
- (2) गेह के उपचार के लिये फंगस के मन्त्रों को एकत्र करके जला देना चाहिये।
- (3) उचित मात्रा में खाद का प्रयोग करना चाहिये।
- (4) रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लानी चाहिये। अबुन्डेन्स (Abundance) एडवोकेट (Advocate), एंग्गोइस (Angnoise), बी. प्रोरस

B. opus) बी. एस.-2, बी. एस.-4, ई. सी. 228 द्वितीय, ई. सी. 2283, प्रथम, ई. सी. 3230, ई. सी. 4711, शंकर-1 (Hyb-1), शंकर-2, भोरटन आदि प्रभेद प्रतिरोधी पाये गये जिनका प्रयोग प्रतिरोधन के लिये किया जा सकता है। पान्डे एव मिश्रा, (Pandey and Misra 1973)

### हेल्मिथोस्पोरियम भ्रंगमारी Helminthosporium blight

यह रोग जई की उन किस्मों में अधिक पाया जाता है जिनके पित्त विकटोरिया है। अधिकतर इस फफूंद के कारण बीजांकुर भ्रंगमारी सधिस्तम्भ (culm) उत्तिकषय के लक्षण दिखाई देते हैं; परन्तु गड गलन एवं मुकुट (crown) सड़न के लक्षण भी देखे गये है। बीजांकुर पत्तियों का लाल होना तथा उत्तिकषय के लक्षण दृष्टिगोचर होना प्रथम लक्षण है। धीरे-धीरे धव्ये गहरे भूरे रंग होने लगते है तथा पत्तियों परभी दृष्टिगोचर हो जाते हैं। रोग प्रस्त पत्तियाँ सूख जाती है। रोग के जल्दी आक्रमण होने पर दाने नहीं भर पाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग हेल्मिथोस्पोरियम विकटोरी (*Drechsliia Victoriae* Meehan and Murphhy) नामक फफूंद से होता है। कवकजाल रंगहीन पटयुक्त होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर पर उत्पन्न होता है। कोनिडियोफोर गहरे जैतुनी कुछ मुड़े हुए तथा आधार से गोलाकार होते हैं। कोनिडिया बीच में से चौड़े होते है तथा शीर्ष से छोटे होते हैं। ये कोनिडिया जैतुनी, भूरे, 4 से 11 पट वाले (अधिकतर 8 पट वाले),  $70 \times 15$  माइक्रोन के होते हैं। अंकुरण अधिकतर द्विध्रुवी (bipolar) होता है। इनका अंकुरण जनित नलिका से होता है। अंकुर नाल का सिरा फूलकर आसगांग बनता है। तथा उससे एक नली निकल कर अधोस्तर द्वारा प्रवेश करती है।

#### वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार--(Annual recurrence and spread)

यह फफूंद बीजोद एवं मृदुद दोनों है। हवा द्वारा कोनिडिया के उड़ने से भी प्राथमिक संक्रमण हो सकता है। द्वितीयक संक्रमण रोगी पौधों पर प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया द्वारा होता है जिनका विकिरण हवा द्वारा होता है।

#### रोकथाम (Control)—

- (1) चूंकि यह फफूंद बीजोद है अतः किसी बाष्पीकृत फफूंदनाशी से बीजोपचार करें।
- (2) यह फफूंद फसलों के मलबे में जीवित रहती है अतः फसल के मलबे खेत के खरपतवार तथा सापाशिवक पोपकों का उन्मूलन कर देना उपयुक्त रहता है।

- (3) जहाँ पर हम रोग का प्रकोप हो फसल चक्र भ्रपनाना चाहिये ।
- (4) रोग प्रनिर्गर्भी क्षिप्ते प्रयोग में लायें । विक्टोरिया की सन्तानें इससे अधिक प्रभावशील है अतः इसका प्रयोग नहीं करें ।

### सेप्टोरिया पत्तीदाग

#### *Septoria leaf blotch*

जई तथा बर्ड प्रकार की घास पर यह रोग पाया जाता है । पत्तियों पर दाग (blotch) बन जाते हैं जो गहरे भूरे होते हैं पुष्प निपत्र (floral bracts) पर भी अनियमित दाग दिखाई देते हैं । जैसे-जैसे रोग बढ़ता है बहुत सारे दाग मिलकर पत्ती के लगभग सारे भाग को घेर लेते हैं । अधिकतर इस रोग के लक्षण पत्तियों तक ही सीमित रहते हैं, इसलिये इसका नाम पत्तीदाग रखा गया है ।

हैतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) यह रोग सेप्टोरिया एवेनी (*Septoria avenae* Frank) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है इसकी लैंगिक अवस्था ऐस्कोमाइमिटीज वर्ग में मिलती है जिसका नाम लैक्टोस्फेरिया ऐवेनेरिया (*Leptosphaeria avenaria* G.F. Webes) है । विविन्नडिया बिलरे हुए, उप अघो-स्तरीय, गोलाकार, 120 माइक्रोन के चिकनी भित्ति (Smooth Walled) के होते हैं । बीजाणु छड़ आकृति (rod shaped) के 3 पटयुक्त, रंगहीन, 25-45×3-4 माइक्रोन के होते हैं । पेरिघिसिया उप अघोस्तरीय गोल, समुच्च घरातलीय होते हैं । पेरिघिसिया में कई ऐस्कस होते हैं । ऐस्कस मुगदराकार (clavate) शीर्ष से गोलाकार, रंगहीन, दारिक भित्ति के 30-100×10-18 माइक्रोन के होते हैं । प्रत्येक ऐस्कस में दराती के (fusoid) आकृति के सीधे या कुछ मुड़े हुए, 3 पटवाले, 23-48×4-6 माइक्रोन के होते हैं ।

#### वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)

यह फफूँद एक मौसम से दूसरे मौसम तक फसल में कवकजाल या विविन्नडिया के रूप में जीवित रहती है । यह रोग बीजोद भी हो सकता है । पत्तियों पर गंत्रमण कोनिडिया द्वारा होता है । इस रोग की बढ़ावर के लिये ठंडा नम (wet) जमवायु मुदाही है तथा पत्तियों पर इसी समय संक्रमण अधिक होता है ।

#### रोकथाम (Control)

- (1) खेत में पड़े पौधों के मगवे घादि को एकत्र करके जला देना चाहिये ।
- (2) चूंकि हम रोग का आवर्तन बीजों से भी होता है अतः पारावर्गी रसायन से बीजोपचार करना उपयुक्त रहता है ।
- (3) स्वस्थ मैनों में बीजों का चयन करना चाहिये ।
- (4) फसल चक्र का प्रयोग करना चाहिये तथा प्रसिद्ध पौधों को नष्ट कर देना चाहिये ।

(5) रोग प्रतिरोधी किस्मे प्रयोग में लानी चाहिये।

### मृदुरोलिम

(Downy mildew)

जई की फसल पर मृदुरोलिम रोग यूरोप आस्ट्रेलिया एवं अमेरिका आदि देशों में पाया जाता है। हमारे यहां इस रोग से लुकसान नहीं देखा गया है। फसल के बोने पर 3-4 सप्ताह बाद इस रोग का प्रकोप देखा जा सकता है। सबसे पहले इस रोग के लक्षण पत्तियों की निचली सतह पर दृष्टिगोचर होते हैं। परिया प्रास्म में पीली पड़ जाती है। प्रातःकाल इस फफूंद की सफेद बृद्ध पत्तियों पर धासानी से देखी जा सकती है।

यह रोग स्केलेरोफोरा भेक्रोस्पोरा *Sclerophthora macrospora* Secc. Thir Shaw and Haras नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। अलैंगिक जनन जनन कोनिडिया द्वारा होता है। अर्पिक आवर्तन एक वर्ष से दूरसे वर्ष खेत में पड़े पौधों के मलबे द्वारा होता है। द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया के द्वारा होता है जिनका विकीरण हवा के द्वारा होता है। (विस्तृत अध्ययन के लिये मक्का का मृदुरोलिम रोग पढ़ें)

इस रोग की रोकथाम के लिए कटाई के बाद खेत में पड़े पौधों के अवशेषों को एकत्र करके जला देना चाहिये। खेत के आसपास उगे खरपनवारी को नष्ट कर देना चाहिये। प्रमाणित बीज विश्वासपात्र स्रोतों से ही खरीदें। रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिये।

### चूर्णिल आसिता

Powdery mildew

सामान्यतः चूर्णिल आसिता का जई की फसल पर प्रकोप नहीं होता है। रीड (Reed, 1920) के अनुसार जई की कई किस्में इस रोग से प्रभावित होती हैं। इस रोग के कारण पत्तियों की उपरी सतह पर सफेद तथा भूरे रंग की फफूंद दिखाई देती है। यह सफेद चूर्ण समूह फफूंद का कवकजाल तथा कोनिडियाफार होता है। यह रोग एरोसाइफी ग्रैमिनिस एवेनी (*Erysiphe graminis avenae* E. narchate) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है जो एक अतिवायं परजीवी है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो उपाण्डवत अथवा दीर्घवर्तीय, डालकाकार, रंगहीन, एककोशिक होते हैं। इनका विकीरण हवा द्वारा होता है। विस्तृत अध्ययन के लिये गेहूँ का चूर्णिल फफूंद रोग पढ़ें)

इस रोग की रोकथाम के लिए भूमि में पड़े पौधों के मलबे को एकत्र कर जला देना चाहिये। गन्धक या गन्धकवर्गीय फफूंद नाशी दवा का प्रयोग लाभप्रद रहता है।

### जड़ गलन (Root rot)

जड़गलन रोग भी कई प्रकार की फफूँदीयों से उत्पन्न होता है जिसमें विषियम कालेटोट्राजडकम ग्रामीनीकोला, हेल्थोगस्पेरियम सेटाइवम, हे. दिवटोरिघार्ड, एवेनी, फ्यूजेरियम ग्रामीनेरियम, फ्यूजेरियम कल्मोरम, फ्यूजेरियम निवासे एव राई-जेवटोनिया सोलेनाई मुख्य हैं। इन फफूँदीयों का प्रकोप उस समय अधिक होता है जब की पोषक के अनुकूल कारक नहीं हो। किट्ट आदि से प्रभावित पौधा भी इससे सुग्राही है। नम (wet) मिट्टी में अधिक तापक्रम परजीवी की वृद्धि के लिए सहायक है। अधिकतर परजीवी शुष्क मिट्टी में नुकसान करते हैं परन्तु पीथियम से गीनी (wet) मिट्टी में नुकसान पाया गया।

यह रोग मृदुल एवं बीजोढ़ दोनों है। रोग ग्रसित बीजों से अधिकतर भाव-तर्तन होता है।

चूँकि इस रोग का भावतर्तन बीजोढ़ होता है अतः बीजोपचार करना आवश्यक है। रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये।

फ्यूजेरियम अंगमारी से बीजांकुर अंगमारी के लक्षण भी जई की कई किस्मों में देखे गये हैं। इसका प्रकोप उत्तरी अमेरिका, कनाडा, उत्तरी यूरोप में अधिक होता है।



- Agrios, G. N. (1969) Plant pathology. Academic Press New York, 629 pp.
- Allen, R. F. A (1932). Cytological study of Pterothallism in *Puccinia coronata*. Jour. Agr. Res. 45: 513-541.
- Bartholomew, L. K. and E. S. Jones (1923). Relation of certain soil factors to the infection of oats by loose smut. Jour. Agr. Res. 24: 569-575.
- Brown, C. M. and H. L. Shands. (1954). Behaviour of the interspecific hybrid and amphiploid of *Avena abyssinica* X *A. strigosa*. Agron. Jour. 46: 557-559.
- Buller, A. H. R. (1941). The flexuous hyphae of *Puccinia graminis* and other Uredinales. Phytopathology 31: 4.
- Christensen, J. J. and H. A. Roden hiser. (1940). Physiologic specialization and genetics of the smut fungi. Bot. Rev. 6: 389-425.
- Chochran, G. W., C. O. Johnston, E. G. Heyne, and E. D. Hansing (1945). Inheritance of reaction to smut, stem and crown rust in four oat crosses. Jour. Agr. Res. 70: 43-61.
- Davies, D. W. and E. T. Jones (1931). Grey speck disease of oats. Welsh Jour. Agr. 7: 349-358.
- Dickson, J. G. (1956) Diseases of Field Crops Tata Mc Grew Hill Publishing Co. Ltd. 517 pp.
- Dennis, R. W. G. (1933). Notes on the occurrence of *Pyrenopeziza avenae* Ito, in Scotland. Trans. Brit. Myc. Soc, 19: 288-290.
- Dietz, S. M. (1926). The alternate hosts of crown rust, *Puccinia coronata* Corda. Jour. Agr. Res. 33: 953-970. 1926.
- Drechsler, C. (1932). Some graminicolous species of *Helminthosporium*. I. Jour. Agr. Res. 24: 641-739.
- Finkner, V. C. (1954) Genetic factors governing resistance and susceptibility of oats to *Puccinia coronata* Corda var. *avenae*, F<sub>2</sub> and L<sub>2</sub> race 57. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul 411: 1041-1063.
- Hane, Y. L. (1964) Flexibility desirable in fungicide recommendations for externally seed borne cereal smut disease Control. Plant Dis. Reprtr. 48: 120-121.

- Murphy, H. C. (1935) Physiologic specialization in *Puccinia coronata* avenae. U. S Dept. Agr. Tech. Bul. 433.
- Murphy, H. C. et al. (1942) Breeding for disease resistance in oats. Jour. Am. Soc. Agron. 34 : 72-89,
- Newton, M. et al. (1949). Seedling reactions of Wheat varieties to stem rust and leaf rust and of oat varieties to stem rust and crown rust. Can. Jour. Res. C-18 : 489-506.
- Ganduj, S. C and A. P. Misra. (1973). Varietal reaction of Oats to *Helminthosporium porium avenae*. Ind. J. Myes & M. Path. 3 : 214.
- Ravn, F. K. (1900). Nogle *Helminthosporium* arter ogde of dem fremkulte sygdomme hos byg og havre. Bot Tidsskr. 23 : 101-322.
- Reed, G. M. (1920). Varietal resistance and susceptibility of oats to powdery mildew. mo Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 37.
- Reed, G. M. (1940) Physiologic races of oat smuts. Amer J. Bot. 27 : 135-143.....and J. A. Faris (1924) Influence of environmental factors on the infection of sorghums and oats by smuts. II. Am. Jour. Bio. 11 : 579-599.
- Roemer, T. et. al. (1937). Die Zuchtung resistenter Rassen der Kultur pflanzen. Kiihn-Archiv. 45 : 1-427.
- Sameul, G., and C. S. Piper. (1928). Grey speck (Managenese deficiency) disease of oats. Jour. Dept. Agr. So. Aust 31 : 696-705.
- Sanford, G. B. (1935). *Colletotrichum* (Ces.) Willt, as a parasite of the stem and root tissues of *Avena sativa*. Sci. Agr. 15 : 370-376.
- Simmonds, P. M. (1928). Seedling blight and foot-rot of oats caused by *Fusarium Culmorum* (W. G. Sm) Sacc. Can. Dept. Agr. Bul. (M. S.) 105.
- Singh, G. (1957) Factors affecting to incidents of smuts in oats Ind. J. Agric. Sci. 27 : 185-201.
- Singh, R. P. and K. D. Pathak (1969). Fungicidal seed treatment for the control of and covered smut of oat. Indian Phytopatho. 22 : 53-56.

- Smith, D. C. (1934). Correlated inheritance in oats of reaction to diseases and other characteristics. Minn. Agr. Exp. Sta. Tech Bul. 102.
- Sprague, R. (1934). A physiologic form of septoria tritici on oats. Phytopathology 24 : 133-143.
- Straib, W. (1937). Die Bestimmung der physiologischen Rassen Von *Puccinia coronata* Cda. auf Hafer in Deutschland. Arb. Biol. Reich Land Forstw. Berlin Dahalam 22 : 121-157.
- Tapke, V. F. (1948) Environments and Cereal Smuts, Botan. Rev. 14 : 359-412.
- Tessi, J. L. (1949). presencia 'pseudomonas coronaficiens' en la Argentina Y reacion de algunas variedades de Avena frente a este parastio. Rev. Invest. Agric Buneos Aires. 3 : 319-334.
- Thrimulachar, M. J. and M. S. Pavgi (1950). Hotes on some spore germination and mounting techniques. Indian Phytopathology. 3 : 177-178
- Tranzschel, V. (1934). Alternate hosts of the cereal rusts and their distribution in U. S. S. R. Bull. Plant Prot. Leningard 5 : 4-40.
- Turner, D. M. and W. A. Millard (1931). Leaf spots of oats, *Helminthosporium avenae* (Bri. and Cav.) Eidm. Ann. Appl. Biol. 18 : 535-538.
- Vallega, J. (1942). Specialization fisiologica be *Puccinia coronata avenae* en Argentina Anales Inst. Fitot. Santa Catalina 2 : 53-84.
- Vaughan, E. R. (1938). A race of *Ustilago avenae* capable of infecting Black Mesdag oats. Phytopathology 28 : 660-661.
- Weber, G. F. (1922). 'Speckled' blotch of oats, Phytopathology 12 : 449-470.
- Wilson, M. and D. M. Henderson (1966). British rust fungi. Cambridge Univ. Press. 384pp.
- Zundel, G. L. (1953) The ustilaginales of the world Pen Sylvania. State Coll. Dept. Bot Contrib. 176. 410 pp.
- Fischer, G. W. (1953). Manual of the North American smut fungi. The Ronald Press Company. New York. (1944).
- .....and C. E. Classen (1944). Studies of



- stem rust (*Puccinia graminis*) from *Poa ampla*, *Avena fatua*, and *Argopyron spicatum* in the Pullman, Washington region. *Phytopathology* 34 : 301-313.
- Fischer, G. W., and C. S., Holton (1957). *Biology and Control of Smut fungi*. The Ronald Press Co. New York.
- Greaney, F. G., et al. (1938). Varietal resistance of wheat and oats to root rot caused by *Fusarium Gulmorum* and *Helminthosporium sativum*. *Sci. Agr.* 18 : 500-523.
- Hiltner, E. (1924). Die Dorffleckenkrankheit des Hafers und ihre Heilung durch Mangan. *Landw. Jahrb.* 60 : 689-769.
- Hasing, E. D. (1943). Effect of seed treatment on Control oat smut. *Phytopathology* 35 : 1112.
- Hosing, E. D. (1953) Seed treatment 'with new' as compared with old fungi ads for the control of wheat, oats, sorghum smut and Victoria blight of oat in Kansas 1950-52 *Preant Disease Repr.* 37 : 49-58
- Hingorani, M. K. (1952). Factors affecting the Susceptibility of certain Physiologic races of *Puccinia graminis avenae* *Phytopathology*. 42 : 526-531
- Holton, C. S. (1934). Hybridization and segregation in the oat smuts. *Phytopathology* 21 : 835-842.
- ..... (1935). Studies in the genetics and cytology of *Ustilago avenae* and *U. Levis* *Min. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul.* 87.
- ..... (1936). Origin and production of morphologic and pathogenic strains of the oat smut fungi by mutation and hybridization. *Jour. Agr. Res.* 52 : 311-317.
- ..... (1964). Mode of inheritance of pathogenicity in some race hybrids of *Ustilago avenae*. *Phytopathology* 54 : 660-672.
- Holton, C. S. (1970) Differential Prevalance and potential Survival of oat Smut specieses U. S. A. *Plant Disease Problems I. P. S.* 50-54.
- Holton, C. S. and P. M. Aalisky (1960). Dominance of avirulence and monogenic control of virulencia in race hybrids of *ustilago avenae*. *Phytopathology* 50 : 766-770.-----and

- H. A. Rodenhiser. / Physiologic specialization in the oat smut fungi with relation to breeding oats for smut resistance. U. S. Dept. Agr. Tech. Bul. 952.
- Huskins, C. L. (1931) Blindness or blast of oats Sci. Agr. 12 : 191-199.
- ITO, S. and K. Kuriyoshi (1931), The ascigerous forms of some graminicolous species of *Helminthosporium* in Japan Jour Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ. Sapporo 29 : 85-125
- Jacks, H., I. A. M. Cruickshank (1956). seed dis infectionce XIII. The effect of fungicidal seed treatment on emergence of covered smut (*Ustilago Kollleitri willa*) of oats. H. Z. J. Sci. Tech. Sect. A 38 : 27-29.
- Kehr, W. R., H. K. Hayes, M. B. Moore, and E. C. Stakman (1950). The present status of breeding rust resistant oats at the Minnesota Station. Agron. Jour. 42 : 356-359.
- Kihara, H., and I. Nishiyama (1932) The genetics and cytology of certain cereals. III Different compatibility in reciprocal crosses of *Avena* with special referene to tetraploid hybrids between hexaploid and diploid species. Japan. Jour Bot 6 : 245-305.
- Ko, S. Y., J. H. Torrie, and J. G. Dickson (1946). Inheritance of reaction to crown rust and stem and othe re harcters in crosses between Bond, *Avena bysantina* and varieties of *A. sativa*. Phytopathology. 36 : 226-235.
- Konzak, C. F. (1954). Stem rust resistance in oats induced by nuclear radiation. Agron, Jour 46 : 538-540.
- Luke, H. H. (1964) Identificat.ion and distribution of oat smuts of the south eastern U. S Phytopathology 54 : 792-794.
- Leukel, R. W. (1919a) Results from Cooperative tests of cereal seed treatments. Plant Diseases Reprtr. 33 : 295-299.
- Levine, M. N. and D. C. Smith (1937). Comparative reaction of oat varieties in the seedling and maturing stages to Physiologic races of *Puccinia graminis avenae* and the distribution of these races in the United states Jour. Agr. 55 : 713-729. (1941).
- Maclachlan, J. D. (1941). Managense deficiency in soils and crops I Control in oats by spraying: studies of the role of soil micro-organisms. Sci. Agr. 22 : 201-207.

- Meehan, F. L. (1951) *Helminthosporium* victories and other graminicolous species Iowa state Col. Jour. Sci. 25 : 292-294.
- ..... and H. C. Murphy (1946). A new *Helminthosporium* blight of oats. Science (N. S.) 104 : 413-414.
- Melhus, I. E. et al (1922). Alternate hosts and biological specialization of crown rust in America. Iowa Agr. Exp. sta. res. Bul. 72.
- Metger, R. J. and E. J. Trione (1962) Application of gene relationship hypothesis to the *Triticum Tilletia* system Phytopathology 52 : 313.
- Mundkur, B. B (1934) oat smut in India. Indian. J. Agric. Sci. 5 : 745-46
- ..... (1945) studies in India Cereal smuts VIII Nomenclature of Indian smut, fungi at probable modes of their transmission Indian J Agric. Sci. 15 : 108-10.
- Mundkur. B. B and M. A. Khan (1934) A dry spray method for treating oat seed against covered smut. Indian. J. Agric. Sci. 4 : 899-905.
- Mundukur, B. B and M. J. Thirumalachar (1952) *Ustilaginales* of India (M. I. England 84 pp.



# 3

बाजरे के रोग



## (क) बाजरे के रोग

(Bajra Diseases)

बाजरा (Bajra) ग्रेमीनेसी कुल का सदस्य है। इसे छोटे मिलेट में सम्मिलित किया गया है। यह खरीफ़ासु की फसल है। तमिल भाषा में इसे कम्बू, तेलगू में सजालू या गनतालू, कनाड़ी में सज्जी, मलयालम में कम्पग और हिन्दुस्तानी में बाजरा के नाम से जाना जाता है। हमारे देश में खाद्यान की यह एक महत्वपूर्ण फसल है। इसकी खेती मद्रास, मैसूर, आन्ध्रप्रदेश, बम्बई, राजस्थान और उत्तरप्रदेश में प्रमुख रूप से की जाती है। इस फसल पर कई प्रकार के रोगों का प्रकोप होता है जिसमें से कुछ महत्वपूर्ण हैं :

- (1) हरी वाली या मृदुरोमिल (Green ear or Downy mildew)
- (2) अरगट (Ergot)
- (3) कड (Smut)
- (4) किट्ट (Rust)
- (5) पत्ती का ब्लास्ट (Leaf blast)
- (6) पत्ती धब्बा रोग (Leaf spot)
- (7) हेलमिन्थोस्पोरियम पत्ती धब्बा (Helminthosporium leaf spot)

इन रोगों की विस्तृत जानकारी आगे दी जा रही है।

### बाजरे का हरी वाली या मृदुरोमिल (Green ear or Downy mildew)

बाजरे की फसल का यह भयानक रोग है जिसके कारण फसल को बहुत नुकसान पहुंचता है। भारतवर्ष में इस रोग का प्रकोप उन सभी क्षेत्रों में देखा गया है जहां बाजरे की खेती की जाती है। विशेषतः राजस्थान, महाराष्ट्र, और गुजरात के इलाकों में इस रोग से बाजरे में दाना न बनने के कारण बड़ी हानि होती है। सबसे पहले 1907 में बटलर ने इस रोग का वर्णन किया। भारतवर्ष के प्रलावा दक्षिणी अफ्रीका (Doidge, 1950) एवं पश्चिमी अफ्रीका में भी इसका विशेष रूप से प्रकोप होता है (उगान्डा एवं तन्जानियाका)। इस रोग के कारण सही नुकसान कितना होता है यह अनुमान लगाना तो कठिन है परन्तु प्रतिवर्ष फसल का लगभग 5 से 10% भाग तो अवश्य ही इससे नष्ट हो जाता है। मिस्तर एवं टण्डन (Mitter and Tandon, 1930) ने इसे लगभग 45% नुकसान बताया तथा

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

चौधरी (Chaudhri, 1932) ने बताया कि अधिक सफल होने पर तो सम्पूर्ण फसल ही नष्ट हो जाती है। सूर्यनारायण (1962) के अनुसार पंजाब, देहली एवं राजस्थान आदि राज्यों में इस रोग से अधिक क्षति होती है तथा साधारणतः 5 से 10 प्रतिशत फसल नष्ट हो जाती है। प्रकेले इस रोग के कारण केवल राजस्थान में 55 45 एव 45 37 हजार मेट्रिक टन का नुकसान 1962 एव 1964 में क्रमशः हुआ जिसके कारण 2.02 एव 2.33 करोड़ रुपये का नुकसान आका गया (माधुर एव देलला, 1971)। इन राज्यों के अलावा उत्तरप्रदेश, हरियाणा, गुजरात एव मध्यप्रदेश में भी काफी नुकसान होता है परन्तु यह नुकसान पर्यावरण पर बहुत अधिक निर्भर करता है। जिन मिट्टियों में पानी का निकास कम हो तथा नीचे क्षेत्रों में हो वहाँ अधिक प्रभाव होता है।

भारतवर्ष में इस रोग पर विस्तृत रूप से अध्ययन किया गया है (Butler, 1907, 1908; Kulkarni, 1913; Weston, 1920; Uppal and Kamat, 1928; Mitter and Tandon, 1930; Chaudhri, 1932; Safeulla and Thirumalachar, 1955; Safeulla et al, 1963; Surayanaragan, 52, 56, 60, 62, Arya and Sharma 1962; Tihlari and Arya, 1966; Mathur and Dalela, 1973)। बाजरे के अलावा यह रोग सिटेरिया इटैलिका (*Setaria italica*), ज्वार आदि पर भी पाया जाता है परन्तु प्रभेद भिन्न है।

इस रोग को मृदुरोमिल एवं हरी वाली दोनों ही नामों से जाना जाता है क्योंकि इससे बाजरे की बाली हरी पड़ जाती है तथा पत्तियों पर भी मृदुरोमिल जैसे लक्षण दिखाई देते हैं।

लक्षण (Symptoms) : इस रोग के लक्षणों को तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है

- (1) मृदुरोमिल अवस्था (Downy mildew stage)
- (2) हरी बाली अवस्था (Green ear stage)
- (3) प्ररोह एवं कली विरूपतायें (Shoot and bud deformation)

(1) मृदुरोमिल अवस्था (Downy mildew stage)—इस रोग के लक्षण प्रारम्भिक अवस्था में भी दिखाई दे सकते हैं। पत्तियाँ भवना हरा रंग में होती हैं। रोगग्रस्त पत्तियों का हरा रंग बदलकर सफेद या चादनी हो जाता है। यह सफेद रंग पत्तियों पर सम्बन्धित धारियों के रूप में देखा जाता है तथा पत्तियों का मृदुरोमिल नष्ट होने लगता है और उष्ण अवस्था में पत्तियों की पत्रिकाएँ उड़ जाती हैं। मुबह के समय पत्ती की निचली सतह पर फफूँद की सफेद मो धारें जैसी बुँदें धागानी से देखी जा सकती हैं। धीरे-धीरे पत्तियाँ सिक्कड़कर सूखने लगती हैं। रोगग्रस्त पौधे बढ़ में छोटे रह जाते हैं तथा दाने छोटे एवं मध्या में कम बनने हैं।

(2) हरी बाली अवस्था (Green ear stage)—

इस रोग के लक्षण मुख्य प्रकार से पुष्पक्रम (inflorescence) पर दिखाई पड़ते हैं। असित पौधों में या ती बालिया बनती ही नहीं है और यदि बनती है तो बालें हरी पड़ जाती हैं, जिसके फलस्वरूप ही इस रोग का नाम बाजरे का हरी बाली रोग रखा गया है। बालों में दाने नहीं बन पाते हैं बल्कि इनकी जगह



चित्र 3 क. 1 बाजरे का हरी बाली रोग

छोटी-छोटी मुड़ी हुई धागों जैसी हरी पत्तियां दिखाई पड़ती है। शरकीवत (Spiklet), बाली के शूक (bristles) अधिवृत्ति (hyper trophied) होकर एठ जाते हैं। बालियों के पुष्पपत्र तुप (glumes) आदि पत्तियों की तरह हरे हो जाते हैं। पुष्पक्रम का कोई भाग भी ऐसा नहीं बच पाता है जो किसी न किसी तरह विरूप न हो गया हो। अधिकतर सम्पूर्ण बाली पत्ती जैसी रचना में परिवर्तित हो जाती है परन्तु कभी कभी कुछ भाग ही परिवर्तित होता है। जिस पृष्पद्वन्द्व (Pedicel) पर एक अनुशूकी (spiklet) होती है उस पर दो-दो अनुशूकी हो



जाती है इस प्रकार पुष्पको (Florets) के नम्बर में भी बढ़ोतरी हो जाती है तथा पुष्पक के बीच का भाग लम्बी परतीदार रचना में बदल जाता है। रोग के उग्र-वस्था होने पर स्त्रीकेसर यदाकदा ही उत्पन्न होते हैं और घगर होते भी हैं तो पत्ती जंसी रचना में बदल जाते हैं। कभी-कभी स्त्रीकेसर एक छोटे शाखित ग्रस (axis) में बदल जाता है, जिसकी रचना सींग जंसी बाह्यवृद्धि (horn like out growth) सी होती है। ग्रसित पौधे बने रह जाते हैं तथा बहुत अधिक दोजी (tillers) बाहर निकलते हैं।

प्ररोह एवं कली विरूपतायें (Shoot and bud deformation)—

इस रोग से प्रभावित प्ररोह एवं कलियां भी विकृत (deform) हो जाती हैं।

हेतु की एवं जीवन चक्र (Etiology and Life Cycle)—यह रोग स्कलेरोस्पोरा ग्रैमीनीकोला (*Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। यह एक अनीवायं परजीवी है। दैहिक, अपट कवकजाल, अन्तर्कोपिय अधिकतर, रोगग्रसित पौधों के जड़, तना, पत्तियां, पुष्पक्रम आदि पर देखा जा सकते हैं। कवकजाल बढ़केन्द्रिक, रंगहीन, अक्षण्डकोशिक होता है तथा पेरेनकाइमेटस अतिका में अघोस्तर तथा तन्तुवाही पूलों (fibrin vascular bundles) में ही मिलता है। पोषक उत्तियों में भोजन घूसने के लिये गोलाकार प्रचूपांग (haustoria) बनते हैं। तने पर प्रचूपांग पूर्णरूप से विकसित नहीं होते हैं। परन्तु पत्तियों पर पूर्णरूप से विकसित रहते हैं। अर्सेगिक जनन बीजाणुधानी द्वारा होता है। अन्तरिक कवकजाल से बीजाणुधानी धर उत्पन्न होते हैं। यह उप-पर्णरवीय (sub stomatal cavities) में पूर्ण रूप से विकसित होने के बाद पर्णरन्ध्र द्वारा 3 से 5 के गुच्छे में बाहर आते हैं। यह प्रथम नम दशा में तथा अन्धकार मौसम में अधिक होता है। बीजाणुधानी-धर रंगहीन, 100 माइक्रोन लम्बे एवं 12 से 15 माइक्रोन चौड़े अपट तथा निचले भाग में अशाखायुक्त होते हैं। ऊपरी सिरा कुछ मोटा छोटी शाखा में समद्विभाजी बटा होता है। शाखाधो के सिरे पर कुछ अगुलीकार फुली हुई रचनायें बनती हैं जिन्हें बीजाणुमूत्र (Sterigmata) कहते हैं। इनके सिरे पर बीजाणुधानी बनते हैं। बीजाणुधानी 13 से 34 माइक्रोन लम्बे एवं 12-23 माइक्रोन चौड़े होते हैं। इनका अक्षुरण नमी मिलने पर होता है। अक्षुरित होने पर 1 से लेकर 8 (3-8) तक अक्षुरण बीजाणु (zoospore) बाहर आते हैं। बीजाणुधानी के बनने, अक्षुरण तथा अक्षुरण के लिये पानी की अक्षुरण का होना बहुत ही आवश्यक है। अक्षुरण बीजाणु के बनने तथा मुक्ति (liberation) में 35 से 180 मिनट लगते हैं। केवल पूर्ण परिपक्व बीजाणुधानी ही अक्षुरित होती है तथा कोई भी सीधी विधि से अक्षुरित नहीं होती। बीजाणुधानी बहुत कम समय तक जीवित रहते हैं तथा कुछ 1 से ही अक्षुरित हो जाते हैं। पानी की उपस्थिति 1 से 6 घंटे तक अनुकूलता में जीवित रहने के (20-30°C) बीजाणुधानी का अक्षुरण सुबह 7-30

बजे तक होता है तथा पानी की भिल्ली का होना प्रति आवश्यक है अंकुरण के समय चल बीजाणु के दोनों कशाम समाप्त हो जाते हैं तथा चल बीजाणु भित्तियुक्त मोटी दीवार वाले गोलाकार हो जाते हैं। तदुपरान्त ये परिपुट चलबीजाणु अंकुरनाल बनाकर अंकुरित होते हैं। अंकुरनाल पोपक उत्तियों में रुध्रों द्वारा प्रवेश करती है और एक नया जरक उत्पन्न कर देती है। चलबीजाणु का अंकुरण 16<sup>0</sup> से 22<sup>0</sup> से. पर सबसे अधिक होता है तथा 32<sup>0</sup> से. में अधिक एवं 4<sup>0</sup> से. से नीचे तापमान पर इनकी गति (locomotion) कम होती है (Suryanarayana, 1952) 15<sup>0</sup> से. से नीचे बीजाणुधानी का बनना कम हो जाता है। (Uppal and Kamat, 1928; Safeculla and Thirumalachar, 1956)

चल बीजाणुओं का पोपक से सम्बन्ध प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष (indirect) दोनों प्रकार से होता है। पहली स्थिति में चलबीजाणु सीधे पत्तियों जड़ के मूल पर अवतरण (landed) होते हैं तथा दूसरे में सक्रमण आसगांग या मंक्रमण तन्तु से होता है परन्तु दोनों ही तरीको में प्रवेश मक्रमण तन्तु एवं आसगांग से ही होता है।

सैमिक जनन विषययुग्मी (Oogamous) उधानी एवं स्त्रीधानी की सहायता से होता है। निपिकांड फसल पकने के समय बनते हैं। ये आकृति में गोल होते हैं। इनका बहिर्चोला (exospore) पतला तथा अन्तर्चोल (endospore) मोटा होता है। प्रापक्व निपिकांड का व्यास 34 माइक्रोन से 52 माइक्रोन तक एवं स्त्रीधानीय दीवार सहित इसका ओसत व्यास 35 माइक्रोन होता है। इनका अंकुरण एक लम्बी विश्राम अवधि के पश्चात् होता है। अंकुरण के समय बहिर्चोल टूट जाता है तथा अन्तर्चोल एक अंकुरनाल तथा कभी-कभी एक से अधिक अंकुरनाल बनाता है। अंकुरनाल रंगहीन एवं अपट होती है जो बाद में एक नया कवकजाल बना देती है। यह कवकजाल नये पोपक पर पत्तियों के रुध्रों में प्रवेश करके बनता है। निपिकांड के अंकुरण के लिये सूर्यनारायण (1956) के अनुसार अनुकूलन (Weathering) की आवश्यकता पड़ती है। पत्तियों पर असंख्य निपिकांड बनते हैं परन्तु विकृत फूलों या बाजरे की बाली पर निपिकांड कम बनते हैं।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—इस रोग के वार्षिक आवर्तन की तीन सम्भावनायें हैं :

1. कवकजाल दाने के अन्दर उपस्थित हो।
2. निपिकांड दाने के साथ मिले हो।
3. निपिकांड मिट्टी में उपस्थित हो।

यह रोग मुख्यतः मृदु (Soil borne) है। मेल्ट्स आदि पोष रोग वैज्ञानिकों के अनुसार रोगजन का अधिकांश जीवन खेती की मिट्टी में निपिकांड अवस्था में व्यतीत होता है तथा पौधों के नवोद्भिजों पर इन बीजाणुओं द्वारा

संक्रमण होता है। उम्पल एव कामत (1928) ने मिट्टी में निपिक्ताइड कुत्रिम रूप से अन्तःक्रमण करने पर 60% संक्रमण बताया। पादप व्याप्त रूप में इस रोग के फैलने में निपिक्ताइड का सबसे पहले महत्व 1952 में सूर्यनारायण ने बताया। चौधरी (1932) के अनुसार निपिक्ताइड के निलम्बन (Suspension) को जड़ मूल एवं पत्तियों पर रखने पर संक्रमण हो जाता है परन्तु बाद में सूर्यनारायण (52) के अनुसार पत्तियों पर निपिक्ताइड रखने पर संक्रमण नहीं होता है, बल्कि यही निपिक्ताइड मिट्टी या बीजों की बुवाई के समय मिलाई जाये तो संक्रमण हो जाता है। अतः यह जरूर है कि कवक के जीवन चक्र में निपिक्ताइड का काफी महत्व है। यह 3-4 वर्ष तक मिट्टी में जीवित रह सकते हैं। अंकुरण के पश्चात् ये मूल रोमों द्वारा धुसकर सर्वदेही हो जाते हैं। निपिक्ताइड की जनित नलिका के प्रवेश को अभी तक प्रदर्शित नहीं किया गया है तथा ऐसा समझा जाता है कि यह जमीन के नीचे भाग में होता है तथा प्रसारवर्धी बढ़ावार (Vegetative growth) के साथ ऊपर के भाग में भी होता रहता है।

गटनर (1918) के अनुसार प्रसिद्ध पीघों के बीच में अन्तरिक कवकजाल नहीं होता है परन्तु तासुगी (Tasugi) के अनुसार इस रोग का संचारण बीजों द्वारा भी होता है। धार्य धीर शर्मा (1962) एवं तिवारी और धार्य (1966) के अनुसार जो बीज आंशिक रोगी बाली (Partially diseased ear) में बनते हैं, वह इन रोग के वायिक आवर्तन में सहायता [करते हैं]। हिउरा (Huice) का विचार है कि जड़ों, अंकुरचोला (Coleoptile) तथा प्रकन्द (rhizome) आदि के द्वारा भी यह रोग फैलता है। इस प्रकार यह रोग मृदुद एवं बीजोद् बीजों ही तरह का है।

सेत की अवस्था में निपिक्ताइड 36 महिने तक जीवित रह सकते हैं, जो कि गर्मियों के वायिक तापमान 46° से. की भी सहन कर सकते हैं। निपिक्ताइड जो इन अवस्था में सुखे छोड़ दिये जाते हैं उनमें संक्रमण हो जाता है परन्तु यदि प्रयोगशाला में वायु की धूलियों में रखने जाये तो संक्रमण नहीं होता है, इससे ऐसा लगता है कि निपिक्ताइड के अंकुरण के लिये अनुकूलन (weathering) की आवश्यकता पड़ती है (सूर्यनारायण, 1956)।

माइक्रोटोम अध्ययन से पता चलता है कि रोगकारक जीव जमीन के नीचे के भाग के तटण उत्तिका में प्रवेश करके ऊपर की ओर बढ़ता है।

इस प्रकार इस रोग का वायिक आवर्तन, मिट्टी में या बीज के साथ मिले बीजालुओं या जानवरों के गोबर में धार्य बीजालुओं से होता है। भूमि में जड़ बढ़ते वायिक मंडला में पत्तियों एवं काली के अन्दर बनते हैं, जो न गिर जाते हैं एवं पौधों के मलजे के साथ भूमि में मिस जाते हैं। अंकुरण

अवस्था होने पर अंकुरित होकर संक्रमण कर देते हैं। द्वितीयक संक्रमण प्राथमिक पीध फसल की पत्तियां पर प्राथमिक संक्रमण से बने बीजाणुधानी से होता है।

**पूर्ववृत्तिक कारण (Predisposing factors)**—इस रोग के फंताव के लिये न्यूनतम भूमि तापमान  $11^{\circ}$  से., अनुकूलतम तापमान  $20^{\circ}$  से. एवं अधिकतम तापमान  $34^{\circ}$  से हैं। इसके अलावा मुख्य पूर्ववृत्तिक कारक प्रचुर मात्रा में आक्सीजन मिली वायु का संचार होना है। बीजाणुधानी बनने के लिये अनुकूलतम तापमान  $10-25^{\circ}$  से. है तथा  $28^{\circ}$  से. के ऊपर यह नहीं बनते है। 75% या इससे अधिक आर्द्रता के होने पर बीजाणुकरण अधिक होता है तथा कम पर नहीं होता है। प्रकृति में यह अवस्था जुलाई, अगस्त एवं सितम्बर में होती है अतः इसी कारण इन दिनों में बीजाणुकरण अधिक होता है। अक्टूबर के अन्त या नवम्बर में बीजाणुकरण बिल्कुल नहीं होता है क्योंकि आर्द्रता कम हो जाती है परन्तु तापमान तो अनुकूल होता है।  $5-33^{\circ}$  से. तापमान पर कोनिडिया का अंकुरण हो सकता है।

**कार्यिकी प्रजातियाँ (Physiologic races)**—भारत में उप्पल एवं देसाई (1931) ने तथा जापान में तामुगो ने अनेक कार्यिकी प्रजातियों की खोज की है। बाजरा की प्रभेद केवल बाजरा एवं टिप्रोसिन्ट पर ही संक्रमण करती है। इसका सितेरिया तथा ज्वार पर संक्रमण नहीं होता है।

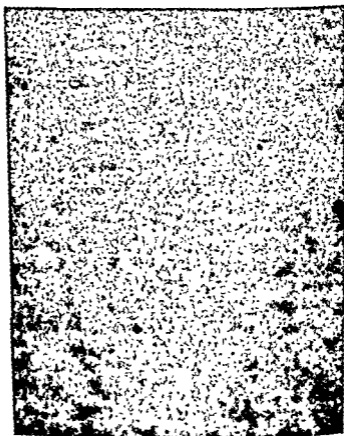
**रोकथाम (Control)**—

1. संक्रमण मुख्यतः भूमि में उपस्थित निपित्ताड़ से होता है। इसलिये पीधों को मिट्टी में न मिलने देने का हर सम्भव प्रयत्न करना चाहिये। इसके लिये निपित्ताड़ बनने से पहले ही रोग से प्रभावित पीधों को उखाड़ कर नष्ट कर देना चाहिये।
2. चूंकि इस रोग का वार्षिक आवर्तन बीजोढ़ भी होता है अतः बुवाई से पहले बीजों को किसी कार्बनिक पारद्वयौगिक (एग्रोसन, सेरेसन आदि) या थाइरम (TMTD) से 1:150 के अनुपात में मिलाकर उपचार करके नष्ट कर देना चाहिये। डॉ. वेस्टन (1928) के अनुसार बीजों को बुवाई से पहले एक मिनट तक एल्कोहल में तथा उसके पश्चात् 10 मिनट तक सांद्र नमक के घोल में डुबाना चाहिये। उसके बाद अम्ल को बहते हुए पानी से धोकर बीजों को सुखाकर बोने के काम में लेने के रोगजनक नष्ट हो जाता है। वेस्टन ने यह प्रयोग भक्का के मृदुरोमिल रोग की रोकथाम के लिये इस्तेमात् किया था लेकिन वैज्ञानिकों का मत है कि इस रोग की रोकथाम भी इससे हो सकती है।
3. कचक के जीवनचक्र में निपित्ताड़ का काफी महत्व है तथा 3-4 वर्ष तक मिट्टी में जीवित रह सकते हैं अतः इससे लम्बे समय का फसल चक्र प्रयोग में लाना चाहिये। फसल सितेरिया या रागी से परिवर्तित होना लाभप्रद रहता है।

4. स्वस्थ एवं प्रमाणित बीज ही प्रयोग में लायें।
5. चूंकि यह रोग मृदुल है अतः रोग प्रतिरोधी किस्मों का ही प्रयोग करें।  
पूसा मोती, टी 15, टी 65 882, हाइब्रीड 1,2 इससे प्रतिरोधी है।

### अरगट (ERGOT)

अरगट भी बाजरे का प्रमुख रोग है। यह रोग अफ्रीका, एवं भारत में कई जगहों से वर्णित किया गया है। सबसे पहले महाराष्ट्र से सन् 1956 में बाजरे पर इस रोग का हमला हुआ। संकर बाजरा अपनाये जाने से पहले इस रोग का प्रयोग केवल महाराष्ट्र में ही होता था। 1966-67 में संकर बाजरा अपनाने से दूतरे राज्यों जैसे मद्रास, मैसूर, दिल्ली, पंजाब, हरियाणा, राजस्थान आदि में भी इसका



चित्र 3 क 2 बाजरे का अरगट रोग

प्रकोप भयंकर हुआ जिसके फलस्वरूप मनुष्य एवं पशु दोनों ही बुरी तरह प्रभावित हुये ।

सबसे पहले यह रोग पेनीसिटम होहेनकरी (P hohenackeri) एक जंगली घास पर वर्णित किया गया (Agrekar, 1920) तथा बाजरा में अन्तक्रमण करने पर सक्रमण पाया गया । सक्रमण 5 से 100% तक तथा संक्रमण की तीव्रता 2 से 100% तक होती है । औसतन कुल नुकसान 2 से 3% देखा गया है । मकर किस्मे एच. बी. 1 एवं 2 इससे बहुत प्रभावित होती है । इस रोग से उपज तो कम होती ही है साथ में इसमें पाये जाने वाला विषैला तत्व मनुष्य और पशु दोनों के लिये घातक सिद्ध हुआ है ।

लक्षण (Symptoms)—इस रोग के लक्षण फूल आने पर ही दिखाई देते हैं । प्रारम्भिक लक्षण फूल आने के 10 दिन बाद दिखाई देने लगते हैं । सबसे पहले शहद की तरह का चिपचिपा रसीला पदार्थ फूलों के नीचे की ओर से रिसने लगता है । 5-6 दिन में तुष निपट्रों के बीच दाने की जगह हल्के गुलाबी रंग की छटी-छोटी बूंदें दिखाई पड़ती हैं, जिसको रोग की मधुरस अवस्था कहते हैं । रोग के अधिक तेज होने पर बाजरे की बाली चिपचिपी तथा गहरे भूरे रंग की या काले रंग की हो जाती है । बालियों पर चिपचिपा रस निकलने के 15-20 दिन बाद अरगट के कड़े दाने बन जाते हैं (चित्र 3क 2) । ये दाने बड़े मजबूत कड़े व हल्के गुलाबी रंग में लेकर गहरे भूरे रंग हो जाते हैं । अरगट के कठकवक जो अण्डाशय को परिवर्तित करते हैं वह 0.5 से 1.0 से. मी लम्बे तथा 1-2 मि. मी. चौड़े होते हैं । इस प्रकार प्रत्येक फूल में बाजरे के दाने की जगह एक तरह का फफूंद का कड़ा दाना बन जाता है । बाद की गहरे भूरे रंग की अवस्था कठकवक अवस्था (sclerotial stage) कहलाती है । प्रभावित पौधों में बीज का बनना बहुत कम हो जाता है ।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology & Life cycle)—

यह रोग क्लेवीसेप्स माइक्रोसिफेला (*Claviceps microcephala*) (Waller) Tul नामक फफूंद से उत्पन्न होता है जो एस्कोमाइसिटोज वर्ग के गोत्र हाइपोक्रिएलीज (*Hypocreales*) एवं कुल हाइपोक्रिएसी (*Hypocaceae*) में आती है । कवकजाल रंगहीन तथा पट्टयुक्त होता है । अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है । कोनिडिया विशेष रचनाओं के कोनिडियोफोर पर बनते हैं । कोनिडिया रंगहीन, एक कोशिक 13-25×3-6 (18×5) माइक्रोन व्यास के होते हैं । मधुरस जैसी बिन्दुक (droplets) ग्रसित वाली में कोनिडिया के ही होते हैं । कोनिडिया के अंकुरण होने पर द्वितीयक कोनिडिया बनते हैं । कोनिडिया अंकुरनाल बनाकर अंकुरित होते हैं तथा कवकजाल उत्पन्न कर देते हैं । अंकुरित होकर अंकुरण नालिका वृत्तिकाय या अण्डाशय की पतली तह में घुसकर अण्डाशय को खराब कर देती है ।

## फसलों के कवक रोग और उनको रोकथाम

जब कठकवक को काट कर देखा जाये तो मध्य का भाग सफेद तथा कवक-तन्तु के तन्तु-गुच्छा (hyphal strand) का बना होता है। कठकवक 1 महिने में अकुरित होते हैं जिसमें 1 या 2 छत्रकृत (stipes) बन जाती है जिस पर एकस्र बनती है। लैंगिक जनन में ऐस्कोबीजाणु फलास्क जैसी रचना से बाहर आते हैं तथा हवा द्वारा उड़कर स्वस्थ फूलों पर पड़वते हैं। वतिक्राश (stigma) पर थोड़ी देर विश्राम करने के पश्चात ऐस्कोबीजाणु के अकुरण होने पर एक संक्रमण सूत्र निकलता है जो वतिका (style) के अन्दर प्रवेश करके नीचे की ओर बढ़ता है तथा अण्डाशय के बीजाण्डों के रास्ते से भ्रूण (embryos) में पहुँच जाता है तथा यह संक्रमण सूत्र कवकजाल बनाता है।

इस फफूंद में विप्ले क्षारीय तत्व की मात्रा अधिक होती है तथा इसके खाने से गदाक रोग उत्पन्न हो जाता है। गदाक विप का मुख्य लक्षण पेट में दर्द होना, सिर चकराना, उल्टी आना आदि है। परन्तु यह सूक्ष्म मात्रा में दवाई का कार्य भी करती है। अग्ररट काय (bodies) में एस्कोलाइड की मात्रा 0.6 से 1.07% होती है। (गुन्दरम, 1968)

**वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)** - यह रोग मुख्यतः मृदुल है। अग्ररट के दाने जब जमीन पर गिरते हैं तो कठकवक विश्राम की अवस्था में रहता है। अग्ररट एक वर्ष से भी ज्यादा जीवित रह सकते हैं तथा यही वह अवस्था है जिससे कवक प्रतिकूल वातावरण को भी सहन कर सकती है। रोग के फैलने में इनका महत्वपूर्ण योगदान है अनुकूल अवस्था मिलने पर पेरीथीसियम अवस्था को जन्म देते हैं जिसमें करोडों ऐस्कोबीजाणु बन जाते हैं। यह भी कोनीडिया की तरह फूलों को मज्जित करते हैं। मृदुल के माथ यह रोग बीजोद् (seed borne) भी है। द्वितीयक संक्रमण प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया से मधुरस बनने के बाद अनेक कीड़े भी इसमें धाकपित होते हैं तथा रोग के फैलाने में सहायक होते हैं। इस रोग को व्यापकता के लिये मौसम में अधिक नम तथा ठंड बादलयुक्त मौसम होना चाहिये।

कठकवक की जीवन क्षमता इस बात पर निर्भर करती है कि वह मिट्टी में बिग गहराई तक रहते हैं (कुलकर्णी 1967) जो कठकवक मृमि के पास होने है वह पूर के कारण अपनी जीवन क्षमता शीघ्र नष्ट कर देते हैं। कुलकर्णी के (1967) अनुमान 5 से. मी. गहराई पर 1 से 2 महिने, 10 से. मी पर 3-6 महिने, 15 से. मी. पर 5 से 8 महिने तक यह जीवनक्षम रहते हैं। गहराई के अन्तर्गत कठकवक की आणुति (size) एवं उमके वजन का भी जीवनक्षमता पर बड़ा प्रभाव रहता है। 10 से 15 मि. घाम के 4.5-5 मि. मी. आणुति के कठकवक 2 से 4 घनकाय गिर (stromatic head) 16 से 20 मि. घा. के 5 मि. मी. आणुति के कठकवक 3 से 6 घनकाय गिर एवं 21 से 25 मि. घा. मि. मी. आणुति के 6 से 8 घनकाय गिर कठकवक बनाते हैं। इससे यह

निष्कर्ष निकलता है कि कठकवक की आकृति एवं वजन का घनकाय सिर (stromatic head) बनने पर बहुत प्रभाव पड़ता है (कुलकरनी-67)

बाजरे के अलावा अन्य घासों पर जैसे पे. पुरपुरियम (P. purpureum) पे. रेपेलाई (P. repella) पे. एलोपीक्यूरोस (P. alopecurus) पे. पोलीस्टे-काइमोन (P. polystachyon) से. सिलिएरिस (Cenchrus ciliaris) से. सेटीजीरस (C. setigerus) आदि ।

### रोकथाम (Control)—

इस रोग का प्रभाव पुष्पक्रम के समय होता है अतः पूर्ण रूपेण रोकथाम तो सम्भव नहीं है परन्तु फिर भी रोग की संक्रमकता को कम किया जा सकता है ।

1. जैसा कि ऊपर बताया गया है कि जैसे-जैसे मिट्टी में गहराई बढ़ती है; कठकवक की जीवन क्षमता बढ़ती जाती है अतः रोकथाम के लिये फसल कटने के बाद तुरन्त गहरी जुताई कर देनी चाहिये ।
2. निवेश द्रव्य को कम करने के लिये रोगी बालो को तुरन्त काटकर नष्ट कर दें तथा इन बालियों को खाद के गड्ढे में नहीं डालें ।
3. बाजरे की बुवाई में इस प्रकार से परिवर्तन करे कि फसल में फूल आने के समय मौसम अधिक नम या ठण्डा न हो सके ।
4. बुवाई के पूर्व बीज के साथ मिले अरगटों को 20% नमक के घोल में डुबोकर अलग कर दें । बीजों को डुबोने से कठकवक पानी की सतह पर ऊपर आ जाते हैं, जिनको आसानी से निकाला जा सकता है । बाद में स्वस्थ बीजों को 2-3 बार फिर पानी से निकाल कर छाया में सुखाकर चाइरम या केप्टान के 1:150 के अनुपात से उपचार कर लें ।
5. रोग ग्रस्त क्षेत्रों में सिरे निकलने से पूर्व कॉपर फर्फूदनाशी दवाओं का प्रयोग करना चाहिये । 1/2 किलो कॉपर दवाई एवं 1 किलो जिनेब मिलाकर 5 दिन के अन्तर पर 2-3 बार छिड़क दें ।
6. कीड़े भी रोग फैलाने में सहायक होते हैं अतः डाइमेक्रोन जैसी कीट-नाशक दवाइयों का 0.03% का छिड़काव कर दें ।
7. जिन क्षेत्रों में यह रोग लग गया हो वहाँ अगले वर्ष बाजरे की फसल नहीं उगानी चाहिये एवं उसकी जगह ज्वार, मक्का, मूंग या और कोई दूसरी फसल लें ।
8. बाजरे का दाना निकलने के बाद रोगग्रस्त बाजरे में बचे हुये भूसे के ढेर को तुरन्त जला दें ।
9. स्वस्थ एवं प्रमाणित बीजों को ही प्रयोग में लायें ।



10. रोग प्रतिरोधी किस्म प्रयोग में ले। सकर-1 इससे बहुत प्रभाव है तथा उसके पितृ टिफ्ट 23 ए एवं बिल बी 3 भी उतने ही प्रभाव है, संकर-2 भी इससे प्रभावित होती है। इसका संक्रमण पे. पूरपुरियम-पे. रंपेलाई, पे. होहेनकेरी (*P. hohenackeri*) पे. ऐलोपीनपूरोस (*P. alopecuros*) पे. पोलीस्टेकामोन (*P. polystecchyon*) सेनचरस सिलेएरिस (*C. ciliaris*) एवं से. सिटीजिरम (*C. setigerous*) पर भी होता है अतः बाजरे के पास उगे इन पौधों को नष्ट कर दें।

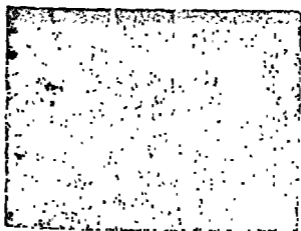
### बाजरे का कंड रोग

(Bajra smut)

बाजरे की फसल का यह भी एक प्रमुख रोग है, जिसका प्रकोप लगभग उन सभी क्षेत्रों में पाया जाता है जहाँ बाजरे की खेती की जाती है। इस रोग की कालिमा, कड, काग्या आदि नामों से भी जाना जाता है। उत्तरी भारत में इस रोग का प्रभाव अधिक देखा गया है तथा दक्षिण भारत में यदा-कदा (sporadic) ही इसका प्रकोप होता है तथा इससे अधिक हानि नहीं होती है। बम्बई, मद्रास में इस रोग से बहुत हानि होती है। भारत के अलावा पाकिस्तान, मिश्र एवं अफ्रिका में भी इसका प्रकोप देखा गया है।

लक्षण (Symptoms)—रोग के लक्षण पौधे से बाली बाहर निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। इस रोग से केवल अण्डाशय ही संक्रमित होते हैं। इस रोग की उत्पत्ति मिट्टी में पड़े बीजाणुओं के उगने से होती है। ये बीजाणु बाली में जाकर फूलों को संक्रमित करते हैं। शुरू की अवस्था में कंड से प्रभावित दाने बाल के ऊपर जहाँ-तहाँ दिखलाई पड़ते हैं। कभी-कभी केवल एक दाना तथा कभी गमूद में दृष्टिगोचर होते हैं। संक्रमित बालों में दाने गहरे हरे, गोल एवं स्पष्ट दानों से लगभग आकृति में दृग्गुणे हो जाते हैं। प्रारम्भ में दानों का रंग गहरा हरा चाकनेट रंग के समान होता है जो बाद में कासा दिखलाई पड़ता है। दानों में सौराई गर्भाणु पं बनती है तथा इसमें क्लेमाइडोबीजाणु भरे रहते हैं। इनकी भित्ति मजबूत एवं मसत होती है। रोग की तीव्रता (intensity) बाली के बहुत कम बिन्दु परी सौराई से 100% तक हो सकती है। सौराई 3-4 मि. मी लम्बी एवं 2-3 मि. मी चौड़ी होती है। पून के तुप (glumes) इस रोग से संक्रमित नहीं होते हैं। इस रोग का प्रभाव स्थानीय होता है। (चित्र 3 क. 3)

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology & Life cycle)—यह रोग टीनी-कोमोसोप्टीम पेनीसिलेरी (Tolyposporium penicillarae) नामक फफूंद से होता है। फफूंद का जीवन चक्र केवल रोगी पुरानों के गर्भाणुओं तक ही सीमित है। कवक का पट्टुका, तथा अणुकोपित होता है। रोगी बालियों पर बना



चित्र 3 क 3 बाजरे का कंड रोग

काला चूर्ण फफूंद के अन्तर्कोपिय युग्माण्टिक कवकजाल से बने क्लेमाइडोबीजाणु का समूह होता है। कई क्लेमाइडोबीजाणु से मिलकर रोग को बीजाणु-गेंद (spore ball) बनी होती है जो लगभग 40-150 माइक्रोन व्यास की होती है। क्लेमाइडोबीजाणु आपस में बड़ी मजबूती से जुड़े रहते हैं तथा पानी में रखने पर भी बड़ी मुश्किल से अलग होते हैं। बीजाणु गेंद में स्तम्भिका (coulmella) नहीं होती है। क्लेमाइडोबीजाणु भूरे, गोल से कोणाकार, द्विकेन्द्रक, 8 से 12.5 माइक्रोन व्यास के मजबूत तथा खुरदरी दीवार वाले होते हैं।

क्लेमाइडोबीजाणु का अंकुरण बहुत मुश्किल तथा कम होता है अंकुरण होने पर चार कोशिका वाली प्रकवक बनती है। अंकुरण होने से पूर्व क्लेमाइडोबीजाणु के दोनो केन्द्रक सलयित (fuse) होकर एक द्विगुणित (diploid) केन्द्रक बनाते हैं। द्विगुणित केन्द्रक चार अर्धक केन्द्रकों (haploid nuclei) में बंट जाते हैं इनमें से दो केन्द्रक (+) प्रवृत्ति वाले एवं दो केन्द्रक (-) प्रवृत्ति वाले होते हैं। प्रत्येक कोषा के पट के पास से बेसीडियोबीजाणु बनता है जो अंतस्थ तथा पार्श्विक (lateral) दोनों ही प्रकार का होता है। इस फफूंद की यह विशेषता है कि प्रत्येक कोषा टूटकर अलग-अलग बीजाणवी बनाती है और फिर ये बीजाणवी जमीन पर से ऊपर की ओर उठने वाली हवा के साथ फूलों के योनिधन्त्रो पर पहुंच कर आक्रमण करती है तथा गर्भाशयों में पहुंचने से पहले डाइकेरियोटिक कवकसूत्र उत्पन्न कर देती है।

संक्रमण एवं वार्षिक आवर्तन (Infection & annual recurrence) —

संक्रमण फूलों से ही केवल होता है। दूसरे तरीकों से संक्रमण बीजांकुर, स्थानिक, तना (shoot) भी अध्ययन किया गया परन्तु बीजाणु तथा कवकजाल दोनों

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

ही पौधों के अन्दर प्रवेश करने में असमर्थ रहे। कवकजाल से जड़ों पर संक्रमण नहीं हुआ (भट्ट, 1943)/मस्टीलागो न्यूटा (U. nuda) में संक्रमण (anthesis) की अवस्था में होता है जबकि इस फफूंद में पराग (pollination) मध्य से पहले ही हो जाता है तथा पराग के बाद कोई संक्रमण नहीं होता है। छोटे पुष्प पर बाहरी निशान योनिछत्र (stigma) के नहीं दिखाई देते या परागेकोश (anthers) सबसे अधिक प्रभाव्य है। बटलर (Butler, 1918) के अनुसार स्वस्थ पुष्प जमीन पर अंकुरित बीजाणुओं से बनने वाली बीजाण्वी द्वारा रोगग्रस्त होता है। भट्ट (1946) ने बताया कि यह रोग बातोड़ (air borne) हैं क्योंकि बीजाणु गैदे (spore ball) जमीन में पड़ी रहती है और बाल बनने के समय अंकुरित होती हैं तथा बहुत सारे बीजाण्वी पैदा कर देती हैं जो कि वायु द्वारा पुष्प के योनिछत्र में पहुंच जाते हैं। इस प्रकार रोग की उत्पत्ति भूमि में गिरे बीजाणुओं के उगने से होती है। ये बीजाणु बालों में जाकर फूलों को संक्रमित कर देते हैं। इस रोग का प्रभाव स्थानीय होता है तथा नवोद्भिज (seedling) प्रसिद्ध नहीं होते हैं। बीजोद् से रोग के प्रसार के कोई संकेत नहीं मिले हैं। सोरस में बनने वाले बीजाणु मजबूती से बन्द रहने के कारण फँस नहीं पाते हैं परन्तु फिर भी सोराई फटने से यदि किसी प्रकार बलेमाइडोबीजाणु उड़कर स्वस्थ पुष्पों के योनिछत्रों पर पहुंच जाये तो उनमें रोग प्रारम्भ कर सकते हैं।

संक्रमण की तीव्रता पर पर्यावरण का प्रभाव देखा गया है। शुष्क मौसम में नम मौसम की अपेक्षाकृत कम प्रभाव देखा गया है क्योंकि वातावरण में नमी कम होने की वजह से बलेमाइडोबीजाणु का अंकुरण अच्छी प्रकार से नहीं हो पाता है।

### रोग नियंत्रण—

1. रोग का नियंत्रण थोड़ा मुश्किल है क्योंकि रोगकारक जीव भूमि के अन्दर रहता है तथा संक्रमण बातोड़ होता है परन्तु फिर भी रोग की गंभीरता को कम करने के लिये निम्न विधियाँ काम में लानी चाहिये।
  - (अ) रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करें। पूसा मोती इससे प्रतिरोधी है। Tf 23A × J 129 एवं Tf 23A × J 275 के अंकुरण से संयार को गई किस्म पर इसका कम प्रभाव पड़ता है। संकर किस्म 1 तथा 2 दोनों ही इससे प्रभावित होती देगी।
  - (ब) रोगी बासों को नष्ट कर देना चाहिये।
  - (ग) 2-3 वर्ष का फगल चक्र प्रयोग करना चाहिये।
  - (द) युवाई के लिये निरोग बीज ही काम में लायें।
  - (इ) गर्मों में सेन की गहरी जुलाई करें।
2. रसायनों का प्रयोग (use of chemicals)—अभी तक इस रोग की

रोकथाम रसायनों द्वारा करना सम्भव नहीं थी परन्तु दैहिक फफूंदनाशी के अभिस्ताव से अब इसकी रोकथाम करना सम्भव हुआ है। एफ 461-75 डब्ल्यू (वाइटावेक्स) के प्रयोग से कड़वां के संक्रमण में कमी पायी गयी। (भौमिक, 1968) वेल्स (Wells, 1966) ने भी बताया कि वाइटावेक्स एवं प्लान्टावेक्स के प्रयोग से कड़वां रोगों की रोकथाम की जा सकती है। कुछ वैज्ञानिकों का यह भी विचार है कि सिट्टे निकलने से पहले काँपर फन्जीसाइड (1/2 किलो) और जाइनेव (1 किलो) मिलाकर 3-5 दिन के अन्तर पर छिड़काव कर दें परन्तु ऐसा करने से दूसरों का मत है कि कड़वां रोग पर इसका कोई असर नहीं पड़ता है।

टॉलोपोस्पोरियम सेनेगेल्सिस (*Tolyposporium senegalense* speng) फफूंद का भी बाजरे पर कभी-कभी प्रकोप देखा गया है।

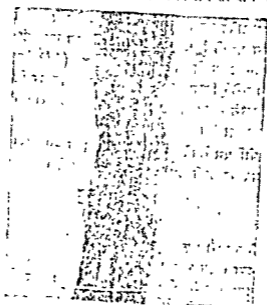
### बाजरे का किट्टू (Bajra rust)

बाजरे की यह भी एक मुख्य बीमारी है। 1904 में सबसे पहले इस रोग का प्रकोप देखा गया। इस रोग का प्रकोप मद्रास, बम्बई, मध्यप्रदेश, राजस्थान एवं बिहार के लगभग सभी क्षेत्रों में देखा गया है। उत्तरी भारत की अपेक्षा दक्षिणी भारत में इस रोग से हानि अधिक होती है। भारत के अलावा इस रोग का प्रकोप दक्षिणी, मध्य एवं पश्चिमी अफ्रिका में भी होता है। अधिकतर इस रोग का प्रकोप पुष्पण (flowering) के समय होता है अतः विशेष हानि नहीं होती है (Butler, 1918) परन्तु रामाकृष्णन एव सोमिनी (Ramakrishnan and Soumini, 1948) ने बताया कि यह रोग पुष्पण के पहले ही आ जाता है। मिश्रा एव प्रसाद (1979) के अनुसार बीजांकुर अवस्था (seedling stage) भी इससे प्रभावित हो जाती है जिससे पत्तियाँ बाली आने से पूर्व ही सूख जाती हैं फलतः काफी नुकसान होता है।

लक्षण (Symptoms)—स्फोट (pustule)—अधिकतर पत्तियों पर बनते हैं। प्रारम्भिक अवस्था में स्फोट बहुत छोटे आकार के होते हैं जो धीरे-धीरे बड़े तथा एक दूसरे से मिले हुए प्रतीत होते हैं। पत्तियों पर ये स्फोट दाने के रूप में लम्बे अक्ष में बनते हैं। पत्तियाँ समय से पहले सूखने लगती हैं। कुछ समय बाद पत्ती की त्वाल से ढके काले स्फोट दिखने लगते हैं। जो इस फफूंद की टेल्यूटो अवस्था है। (चित्र 3 क 4) कभी-कभी फफोले तने पर भी दिखाई देते हैं। किट्टू से प्रभावित पौधों में पानी की आवश्यकता अधिक पड़ती है। वास्पोसर्जन एवं श्वसन क्रियाएँ बढ़ जाती हैं तथा प्रकाश संश्लेषण की क्रिया धीमी पड़ जाती है।

ब्रिंजल (Brinjal) तथा अन्य चार सोलेनेसी कुल के पौधों के ऊपर इस

फफूंद की दो अवस्थाएं पिक्नीडियल एवं इसीडियल पायी जाती है। पत्तियों पर सुन्दर नारंगी रंग के धब्बे दिखाई देते हैं जो धीरे-धीरे बढ़ते हैं तथा उनका परिमाण बढ़ जाता है। धब्बों के चारों तरफ चमकदार सा क्षेत्र बन जाता है।



चित्र 3 क 4 बाजरे का किट्टू रोग

हेतुकी एव जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग पत्ती-निया पैनीसिटार्डि (*Puccinia pennisetizimm*) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है जो एक अनियार्य परजीवी है। यह एक बहुरूपी फफूंद है जिसके जीवन चक्र में कई प्रकार के धोजाणु बनते हैं तथा साथ-साथ मिग्नाश्रयी भी है अर्थात् इस रोग की यूरोडियल तथा टेल्सूटो अवस्था बाजरे पर पायी जाती है तथा शेष अवस्थाएं एकाग्र पोषक पर होनी है। रामाहृष्णनन् एवं सोमिनी (1948) ने सबसे पहले इस फफूंद का एकाग्र पोषक कृत्रिम अन्तःक्रमण से बैंगन बताया। बाद में रामाहृष्णनन् तथा सुन्दरम (1956) ने यह अवस्था प्रकृति में भी देखी परन्तु यह अवस्था सामान्य नहीं थी। बैंगन के अलावा उन्होंने चार और एकाग्र पोषक बताये जो इस प्रकार हैं: सोलेनम टोरवम (*Solonum torvum*, सोलेनम प्यूबेसेन्स (*S. pubescens*), सोलेनम मेलांग्वीना वेरा-इनमेनम (*S. melon-fulva var. insensum*) गो. जेन्थोकारपम (*S. xanthocarpum*) इनमें से पहले तीन पर प्राणि में यह फफूंद पायी गयी है। उत्तरी भारत में सबसे पहले इतेरा एवं मायुर ने (1970) में प्रकृति में एकाग्र पोषक बैंगन पर संश्रामण देता।

विभिन्नस्थान अवस्था अंगा कि पहले बताया जा चुका है कि इसके एकाग्र पोषक पर बनती है। बैंगन की पत्तियों के ऊपर यह अवस्था पायी जाती है।

पत्तियों की ऊपरी सतह पर छोटे गोल पीले रंग के एक या एक से अधिक धब्बे दिखाई देते हैं जो धब्बे धीरे-धीरे बढ़ते हैं। पिक्निडिया उपघोस्तरीय बनते हैं जो  $100 \times 100$  माइक्रोन व्यास के होते हैं। पिक्निडियोबीजाणु दीर्घवद (oblong) या दीर्घवृत्तीय (elliptic) रंगहीन  $4-8 \times 2-3$  माइक्रोन के होते हैं। अंकुरण के समय इन बीजाणुओं से एक नली निकलती है जिसे जनित नलिका कहते हैं। ये पत्तियों की उत्तक में प्रवेश करके कवकजाल बनाते हैं। ये कवकजाल कई स्थानों पर अघोस्तर के ऊपर व नीचे एकत्र होकर घना जाल बना देते हैं। इसीद्वय अवस्था नीचे की सतह पर बनते हैं। इसीद्वय पीले नारंगी रंग के होते हैं। बाहरी दिवार कीलकी (verrucose), रंगहीन,  $23 \times 20 (16-30 \times 14-25)$  माइक्रोन के होते हैं। इसीद्वयोबीजाणु जमीर में बनते हैं जो गोल से कोणाकार, पीले से नारंगी, वारिक भित्ति के  $21 \times 18 (16-25 \times 12-21)$  माइक्रोन की आकृति के होते हैं। यूरिडोबीजाणु द्विकेन्द्रिक कवकजाल पर बनते हैं जो अण्डाकार, एककोशिक, डाईकेरियोटिक,  $35 \times 25 (25-42 \times 21-30)$  माइक्रोन व्यास के होते हैं। भित्ति मोटी होती है तथा दो स्तरों की बनी होती है। इसमें बाहरी परत एक्सीन काटेदार, पीली भूरी होती है एवं बाहरी भित्ति में चार जनित छिद्र होते हैं जो मध्यतलीय रहते हैं। परिपक्व यूरिडोबीजाणु अनुकूल अवस्था मिलने पर एक या दो अंकुरनाल द्वारा अंकुरित होते हैं। जो पोषक के उत्तक में पर्यन्ध के द्वारा प्रवेश करते हैं। बसु चौधरी (1955) ने आगरा में बताया कि यूरिडोबीजाणु  $41-42^\circ$  से पर  $8$  घंटे तथा  $10^\circ$  से पर  $150$  दिन तक जीवन क्षम रहते हैं। उनके अनुसार बीजाणु  $45.8^\circ$  से या उससे ऊपर जीवित नहीं रहते हैं। टेल्यूटोबीजाणु फसल के पकने के समय यूरिडोपुज वाले कवकजाल पर ही बनते हैं। बीजाणु भूरे से काले, ऊपर के सिरे पर चौड़े एवं नीचे के सिरे पर वारिक होते हैं जिनका परिमाण  $49 \times 21$  माइक्रोन होता है। इन बीजाणुओं का शीर्ष गोल अथवा नोकिला होता है। टेल्यूटोबीजाणु की रचना यूरिडोबीजाणु से बिल्कुल भिन्न होती है। ये बीजाणु कुछ समय के विधाम के बाद तीन पटयुक्त चार कोशिका प्रकवक द्वारा अंकुरित होते हैं जिन पर चार बेसीडियोबीजाणु (हर एक कोशा पर एक) बनते हैं। कुलकरणी (1953) के अनुसार टेल्यूटोबीजाणु अंकुरण होने पर दो कोशिकायुक्त बेसीडिया बनती है जिस पर केवल दो बेसीडियोबीजाणु बनते हैं जो द्विकेन्द्रिक (binucleate) होते हैं। परन्तु बाद में चतुकोशिका (quadrinucleate) बन जाते हैं। जेकसन (1931) के अनुसार द्विकोशिक बेसीडिया लघु चक्र (short cycling) से साहचर्य (associated) है परन्तु बेसीडियोबीजाणु से अन्तःक्रमण करने पर विपरीत नतीजे प्राप्त हुए। कुलकरणी (1956) ने डिप्लाहाइजेशन का तरीका कोशिका के सायुज्य से क्रिस्टेमेन टाइप (christmen type) बताया। टेल्यूटोबीजाणु (fresh)  $1.24$  शर्करा के घोल में प्रयोगशाला में  $72$  घन्टे में अंकुरित हो जाते हैं। प्रसादा (1948) के अनुसार

10-20° से. पर 12 घंटे में अकुरण हो जाता है तथा शुष्क भ्रवस्वा में 5-7° से. पर रखने पर 9 महिने तक जीवन क्षम रहते हैं, परन्तु 45-50° से. पर 36 घंटे में ही मर जाते हैं।

#### वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार—

उत्तरी भारत में यह रोग हर वर्ष सितम्बर माह में दिखाई देता है। जो दक्षिण भारत में बाजरे की फसल से मूरिडोबीजाणु के द्वारा दक्षिण पश्चिम की हवा से उड़कर आते हैं तथा फसल को रोगप्रसिक्त कर देते हैं (दत्तेला, 1959)। इस फफूंद के एकान्तर पोषक पर भी इसोडियोबीजाणु प्रकृति में पाये गये हैं तथा इस पोषक से बाजरे की फसल पर संक्रमण हो सकता है, बाजरे पर इसीडियोबीजाणु से मूरिडिया बनने में 8 दिन का समय लगता है।

#### रोकथाम—

- 1 रोग प्रसिक्त पत्तियों को नष्ट कर देना चाहिये।
- 2 लक्षण दिखाई देते ही जिनेव + कॉपर ऑक्सीक्लोराइड 1 से 1½ किलो ग्राम प्रति हेक्टर के हिसाब से छिड़काव कर देना चाहिये। आवश्यकता पड़ने पर 10-15 दिन बाद दुबारा छिड़काव कर देना चाहिये। दत्तेला (1962) ने छिड़काव तथा भूमि में दवा मिलाकर कई दवाओं का प्रयोग किया तथा बताया कि संक्रमण 2,4 डी (10 पीपीएम) से अन्तःक्रमण के 24 घंटे बाद तथा सल्फाडाइजिन (1000 पीपीएम) एवं स्ट्रिप्टेमाइसिन (1000 पीपीएम) अन्तःक्रमण के 24 घंटे पहले या बाद करने पर संक्रमण की मात्रा कम हो जाती है। उन्होंने भूमि में कई दवाओं का प्रयोग किया परन्तु अच्छे परिणाम प्राप्त नहीं हुए। सभी किये अनुसंधानों के अनुसार अन्तःक्रमण के समय या 24 घंटे पूर्व त्रिराम, क्युप्रामार, डायवेन एम 31, एम-45 एवं धो-पिनाप्रोवीन आदि में से किसी एक के छिड़काव करने में अन्तःक्रमण बहुत कम हो जाता है।

इस कवक का नियंत्रण जैविक विधि में भी किया गया जिसमें 40% नियंत्रण ट्राइकोडेरमा कोनिग्री (*Trichoderma kuenigi*), एस्पेर्जिलम जापोनिक्स (*Aspergillus japonicus*) से तथा 70 से 80% चिटोमियम ग्लोबोसम (*Chaetomium globosum*) से हुआ।

3. रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिये। मकर 1 एवं 2 इस रोग में बहुत अधिक प्रभाव्य हैं पी. टी. 8, 14, 13, मध्वर के मध्वर इस रोग में प्रतिरोधी है।

## ब्लास्ट (blast)

बाजरे के ब्लास्ट का सबसे पहले 1952 में कानपुर में वर्णन किया गया (मेहता, et al 1952) 1971-72 से इस रोग का प्रकोप राजस्थान में काफी देखा जाने लगा है।

### लक्षण (Symptoms) —

इस रोग के लक्षण सर्वप्रथम पौधे की निचली पत्ती पर दृष्टिगोचर होते हैं। पत्तियों पर छोटे-छोटे हल्के भूरे धब्बे दिखाई देते हैं तथा धीरे-धीरे धब्बे आपस गहरे भूरे गोलाकार 0.2 से. मी. व्यास के हो जाते हैं। कभी यह धब्बे 1 से. मी के भी देखे गये हैं। कभी-कभी यह धब्बे आपस में मिल जाते हैं और लम्बे तथा विशेष आकार के नहीं रह पाते।

धब्बे के चारों ओर 2 से 7 एककेन्द्रक वलय (Concentric rings) हल्के भूरे से गहरे भूरे रंग की बन जाती है जो मंडल (zone) की आकृति की सी दिखाई देती है। कोनिडियोफोर तथा कोनिडिया इन एककेन्द्रक वलय में ही बनते हैं। यह रोग बाजरे के अन्य रोगों से एककेन्द्रक वलय को गोल धब्बों पर बनने से पहचाना जा सकता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग पिरीकुलेरिया पेनीसीटाई (Pyricularia penniseti Prasad and Goyal) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल पटयुक्त, शाखायुक्त होता है। बीजाणु शीर्ष आकृति (top shaped) के रंगहीन अधिकतर 3 कोषा वाले सीधे या कुछ मुड़े हुए  $17.6-3.8 \times 5.9-8.8$  माइक्रोन के तथा छोटी उपाग (appendages) चौड़ी कोशिका पर होती है। धब्बों के दोनों ओर बीजाणु बनते हैं तथा ये वृश्चिकाय (scorpioid) में कोनिडियोफोर पर बनते हैं। कोनिडियोफोर भूरे, पटयुक्त होते हैं जो धब्बों के बीच से परांरन्ध्रों द्वारा बाहर निकलते हैं।

बाजरे के प्रभेद घान के उपर तथा घान के प्रभेद का बाजरे के उपर अन्तः क्रमण किया गया लेकिन किसी भी प्रकार के लक्षण आपस में उत्पन्न नहीं हुए। सफल सक्रमण पोषक पर 4 से 6 दिन में हो जाता है।

### पत्ती-धब्बा रोग Leaf Spot

बाजरे की फसल पर इस रोग का भी प्रकोप देखा गया है। इस रोग का मालुम 1920 में उत्तर-पश्चिम में गुवाहाटी, कर्नाटक पर यह रोग काफी नुकसान पहुंचाता है।



फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

- Mutter, J H and R N. Tandon (1930). A note on *Sclerospora graminicola* (Sacc) Schroet. In Allahabad. J. Indian Bot. Soc. 9: 243.
- Mundkur, B.B. (1940) A contribution to our knowledge of Indian Ustilaginales. Trans Brit Mycol. Soc. 24: 325.
- .....and M J Thirumalachar (1952). Ustilaginales of India. Common W. Mycol. Inst Kew.
- Narayanan, SA (1963) The genus *Sclerospora* in India. Mycopath et Mycol. appl 20: 315-317.
- Patel, M.K and M V Desai (1959). Use of Polythene bags to secure high infection by *Tolyposporium penicillariae* Bref in *Pennisetum typhoides* Curr. Sci 28: 248-249.
- Prasada, R (1948). Studies on the formation and germination of teliospores of rusts I. Indian Phytopath 1: 119-126
- Remacher, P (1965) Taxonomy of *Puccinia penniseti* J Indian Botan Soc 44: 21 -223.
- Ramakrishan T.S. (1952). Adm Rep. Govt Mycol Madras Agri Dept 51-52
- Ramakrishan, TS (1963). Diseases of Millets ICAR Monograph.
- Ramakrishan, TS and CK. Soumini (1948) Studies on cereal rusts I *Puccinia penniseti* and its alternate host Indian Phytopath 1: 97-103
- .....and N.V. Sundaram (1956). Further studies on *Puccinia penniseti* Proc. Indian acad. Sci. B-43: 190-196.
- Safecullah, K.M. and M J Thirumalachar, (1956). Periodicity factor in the production of a sexual phase in *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet on *Pennisetum typhoides* stapf, and Hubbard. Indian Phytopath 5: 66-75.
- Singh, H. and K.K. Pusphapaurthy (1965), Morphological and histological changes induced by *Sclerospora graminicola*

- cola (Sacc) Schroet. in *Pennisetum typhoides* Stapf. et. Hubbard. *Phytomorphology* 15: 338-353.
- Singh, R.S. (1968) *Plant Diseases Ind.* ed. Oxford and I.B.H. Publishing Co. Calcutta 494 pp.
- Sinha, S. and R.G. Kapooria (1966). An aspect of microbial control of Bajra rust. *Proceedings of the Symposium on diseases of Rice, Maize and Sorghum and Millets I.P.S. Bull 3: 61-64.*
- Sundaram, N.V. (1968). Control of ergot disease of Sorghum and Bajra. *Proceedings of First Summer Institute in Plant Disease control I A.R.I.*, pp. 164.
- ..... Control of rust and other leaf spot diseases of Sorghum and Bajra. *Proceedings of First Summer Institute in Plant Disease control, I A R.I.* pp 166.
- Suryanarayana, D. (1962). Infection caused by oospore of *Sclerospora graminicola* on *Pennisetum typhoides* Indian *Phytopath* 5: 66-75
- Suryanarayana, D. (1956). Oospore germination of *Sclerospora graminicola* (Sacc) Schroet on Bajra (*Pennisetum typhoides* stapf and Hubbard) Indian *Phytopath* 9: 182-185.
- ..... (1962). Infectivity of oospore material of *Sclerospora graminicola* (Sacc) Schroet, the green ear pathogen. Indian *Phytopath* 15: 247-249.
- ..... (1966). Studies on the downy mildew diseases of millets in India. *Proceedings of the symposium on Diseases of Rice, Maize, Sorghum and Millets I. P. S. Bull. 3: 72-78.*
- Thomas, K.M., T.S. Ramakrishnan and K.V. Sadasivan (1945). The natural occurrence of ergot in south India. *Proc. Indian Acad Sci. B-21: 93-100.*
- Tiwari, M.M. and H.C. Arya (1966). Studies on green ear disease of Bajra caused by *Sclerospora graminicola* (Sacc) Schroet. Indian *Phytopath* 19 : 125 (Abstr.)

फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

- Uppal, B.N. and M.K. Desai (1931). Physiologic specialization in *Sclerospora graminicola* Phytopathology 21 : 337-8.
- .....and M.N. Kamat (1928). Artificial infection of *Pennisetum typhoideum* by *Sclerospora graminicola*. Agric. J. India 23: 300-310.
- Vasudeva, R.S. and M.R.S. Iyenger (1950). Secondary infection in the Bajra smut disease caused by *Tolyposporium pennicillariae*. Bref. Curr. Sci. 19: 123.
- Weston, W.H. (1924). Nocturnal production of conidia by *Sclerospora graminicola*. Jour. Agri Res. 27: 771-784.
- Weston, W.H. and B.N. Uppal (1932). The basis for *Sclerospora sorghi* as a species. Phytopathology 22: 573-586.
-

# (ख) ज्वार के रोग

(Jowar Diseases)

उष्ण कटिबंधीय धान्य की फसलों में ज्वार का प्रमुख स्थान है। इसकी खेती साधारणतया भारत, चीन, अफ्रीका, दक्षिणी यूरोप, अमेरिका, आस्ट्रेलिया व दक्षिणी पूर्वी एशिया वाले राज्यों के सूखे व गर्म क्षेत्रों में की जाती है। बारानी क्षेत्रों में भी ज्वार की फसल भली प्रकार उगायी जा सकती है। देश में लगभग 1,80,000,00 हेक्टर भूमि में इसकी खेती की जाती है जिससे लगभग 10,000,00 टन खाद्यान्न का उत्पादन होता है। भूमि के अनुसार सभी धान्य फसलों में ज्वार का स्थान दूसरा तथा उत्पादन में तीसरा है। प्रत्येक दस भारतीय किसानों में चारों का यह मुख्य साधन है। नौ राज्यों में अन्य फसलों की अपेक्षा ज्वार ही अधिक भूमि में उगायी जाती है। ज्वार की प्रति एकड़ उपज बहुत कम है तथा चावल, गेहूँ की अपेक्षा इसकी औसत घोर भी कम है। कम पैदावार के कारणों में से रोग प्रमुख है।

ज्वार पर कई प्रकार के रोग लगते हैं, जो पौधे के किसी भाग को या सम्पूर्ण पौधे को नुकसान पहुंचाते हैं। फसल की सभी प्रकार के रोगों से हानि के आकड़े तो प्राप्त नहीं हैं। बटलर (1918) के अनुसार किन्हीं क्षेत्रों में केवल दाना कड़वा (Grain smut) रोग से 25 प्र. श. उपज तक नष्ट हो जाती है। ज्वार की फसल पर होने वाले मुख्य रोग तथा उन रोगकारक जीव इस प्रकार हैं:—

रोग का नाम

रोगकारक जीव

(1) (क) मृदुरोमिल (Downy mildew)

स्कलेरोस्पोरा सोरगी Sclerospora sorghi (Kulk) Weston and Uppal.

(ख) क्रेजी टॉप मृदुरोमिल

(Crazy top)

स्कलेरोस्पोरा मैक्रोस्पोरा

Sclerophthora macrospora Sacc.

(2) कंड रोग (Smut diseases)

स्फैसिलोयिका सोरगी Thirum Shaw and Hares

Sphacelotheca sorghi (Link) Clint

(क) दाना कंड (grain smut)

स्फैसिलोयिका क्रुयन्टा S. cruenta (Kuhn) Clint

- |  |   |
|--|---|
| (ख) छिदरा कड<br>(Loose smut)                   | स्फेसिलोपिका रिलाइना <i>S. reiliana</i><br>(Kuhn) Clint   |
| (ग) चोटी कड (Head smut)                        |   |
| (घ) लम्बा कड (Long smut)                       | टोलीपोस्पोरियम एहरनबर्गी <i>Tolyposporium ehrenbergii</i> (Kuhn) Pat.   |
| (ङ) अन्य कड रोग (Other smut diseases)          | स्फेसिलोपिका होलसी <i>S. holcii</i> Jackson:<br>मास्टिलागो केन्जिघाना <i>Ustilago kengiana</i> Ito<br>सोरोस्पोरियम इन्डोपोगोनिस सोरगी <i>Sorosporium andropogonis sorghi</i> Ito. |
| (3) किट्ट                                      | पक्कीनिया पुरपुरिया <i>Puccinia purpurea</i> Cooke  |
| (4) पत्ती घब्बा (Leaf spot)                    |   |
| (क) भूरा पत्ती घब्बा<br>Gray leaf spot         | सरकोस्पोरा सोरगी <i>C. sorghi</i> Ellad Evar  |
| (ख) लाल पत्ती घब्बा<br>Red leaf spot           | कलिटोट्राइकम ग्रैमीनीकोलम <i>C. graminicolum</i> (Ces) Wilson   |
| (ग) मध्य शिरा घब्बा<br>Mid rib spot            | ग्लोमेरेला ट्यूकूमेनेंसिस <i>Glomerella tucumensis</i> (Speg.) Arx and Mueller  |
| (घ) जोनेट पत्ती घब्बा<br>Zonate leaf spot      | ग्लोमोसरकोस्पोरा सोरगी <i>Gloecerco-spora sorghi</i> Bain and Edgerton  |
| (5) सुरबरा पत्ती घब्बा                         | ऐम्कोकाइटा सोरगी <i>Ascochyta sorghi</i> .  |
| (ख) मूटी स्ट्राइप (Sooty stripe)               | रेमूलिस्पोरा सोरगी <i>R. sorghi</i>   |
| (घ) अनियमित पत्ती घब्बा<br>Irregular leaf spot | फाइसोस्टिक्टा सोरगीना <i>Phyllosticta sorghina</i> Sacc   |
| (ङ) टारगेट घब्बा<br>(Target spot)              | हेल्मिन्थोस्पोरियम सोरगीकोला <i>Helminthosporium sorghicola</i> Lefebvre Sherwin  |
| (1) पत्ती झुलनाम (Leaf blight)                 |   |
| (1) ट्राइकोमेटागिनरिया टरगीका                  |   |

- Trichometesphaeria tuscica* (Pa-  
ss.) = *Sctophacria turcica* Leo-  
nard and suggs
- (2) है. केटेनेरियम *H. catenarium* Drechsl.  
*Drechslera catenaria*
- (3) है. हेलोडस *H. halodes* Drechsl
- (4) है. रोस्ट्रैटम *H. rostratum* Drechsl *Exsero-  
hilum rostratum*
- (5) है. टेरीस *H. teres* Sacc.  
*Drechslera teres*
- (6) है. सेटाइवम *H. sativum* (P. K and B)  
(*Bipolaris sorokiniana*)
- (7) है. विक्टोरिया *H. victoriae* Mechon and Murphy
- (7) गलन (Rots)
- (क) घुन्त गलन (Stalk rot) मैक्रोफेमिना फेजियोलाई *Macropho-  
mina phaseoli* (Maubl) Asthoby  
जिबरेला फुजीकरोई  
*Gibberella Fugikurai* (Saw.)  
Wollenw.
- (ख) जड़गलन  
(Root rot) पेरीकोनिया सिरसेनेटा  
*Periconia circinata* (Mensis) Secc.  
राइजक्टोनिया सोलेनाई  
*Rhizctonia solani*
- (ग) बीज एवं प्राकुंर गलन  
(Seed and seedling rot) पीथियम की जातिया *Pythium spp*  
फ्यूज़ेरियम मोनोलीफार्मी  
*F. monoliforme* Sheldon  
फ. कलमोरम  
*F. culmorum* (W G. Sm) Sacc.  
पेनीसीलियम आक्सेलिकम  
*Penicillium oxalicum* (Curive and  
Thom)
- (8) शर्करा रोग  
(Sugary disease) स्फैसिलिआ सौरगी  
*Sphacelia sorghi*

### मृदुरोमिल (Downy Mildew)

ज्वार का यह एक प्रमुख रोग है, जिसके कारण फसल को बहुत नुकसान पहुंचता है। दो प्रकार के मृदुरोमिल रोग इस फसल पर लगते हैं जो क्रमशः पत्ती शीर्ष (Shredding) व फ्रेजी टॉप के नाम से जाने जाते हैं।

पत्तीशीर्ष रोग (Leaf shredding) :—

ज्वार का यह रोग अफ्रिका, केन्या, युगांडा, अमेरिका तथा भारत में मुख्य रूप से होता है। भारत में यह रोग प्रमुखतः दक्षिणी भारत में तथा उत्तरी भारत में भी इसका प्रकोप नमी वाले स्थानों में ही पाया गया है। मैसूर, मद्रास, आन्ध्र-प्रदेश, बम्बई, मध्यप्रदेश, उत्तर प्रदेश, राजस्थान आदि राज्यों से इसके होने के संकेत मिले हैं। घारे वाली ज्वार पर दाने वाली ज्वार की अपेक्षा इस रोग का प्रकोप अधिक देखा गया है क्योंकि इसमें पौधों की संख्या अधिक होती है जिससे खेत में अधिक नमी व तापमान कम रहता है।

संकेत (Symptoms)—ज्वार पर स्थानीय व देहिक दोनों ही प्रकार के संकेत उत्पन्न होते हैं। स्थानीय संकेत पौधे पर 2-3 सप्ताह बाद से जलाशित पत्तियों के रूप में दिखाई देने लगते हैं जो बाद में गहरे बैंगनी रंग के हो जाते हैं। धब्बे साधारणतः आयताकार होते हैं जिनका आकार  $5 \times 30$  मिली मीटर तक होता है। पत्ती की अक्ष (Abaxial) सतह पर इन धब्बों पर फफूंद के कोनिडिया व कोनिडियोकोर बनते हैं जो नमी वाले मौसम में प्रातः धुंधी प्रकार देखे जा सकते हैं। स्थानीय संक्रमण पौधे की प्रारम्भिक अवस्था में अधिक तथा परिपक्व अवस्था में कम होता है, साथ ही परिपक्व पौधे में यह बाद में देहिक संक्रमण भी नहीं कर पाता। संक्रमित पत्तियां विकृत होकर ब्याकृत एवं झुर्रीदार हो जाती हैं।

इस रोग के कारण ज्वार पर कई प्रकार के देहिक संकेत उत्पन्न होते हैं जो पौधे की वृद्धि पर निर्भर करते हैं। जिन पौधे में पर मृदुरोमिल फफूंद देहिक रूप से प्रारम्भिक अवस्था में ही लग जाती है उनके संकेत युष्प विभेदीकरण के बाद तम मृदुरोमिल फफूंद के संकेतों से भिन्न होते हैं। संक्रमित बीजांकुरों की पत्तियां हल्की पीली व गिकुड़ी रह जाती हैं उनकी दोनों सतहों पर फफूंद के कोनिडिया व कोनिडियोकोर की मृदुरोमिल वृद्धि दिखाई पड़ती है। इस प्रकार के बीजांकुर वृद्धि में करते रहते हैं किन्तु उनकी ऊपरी पत्तियां फल नहीं पानी। इनकी पत्तियों पर गहरे पारिया बन जाती हैं जो बाद में भूरी पड़ जाती हैं। रोग के प्रभाव में पौधे छोटे रह जाते हैं तथा दाने बनने पर इसका बुरा प्रभाव पड़ता है। उदाहरण के लिये पौधे में बायें बिलकुल ही नहीं बन पानी हैं।

दूसरे प्रकार के देहिक संकेत जब पौधा 2 महिने का होता है तब दिखाई देने लगते हैं। पौधे की इस अवस्था में रोग के कारण पौधे की ऊपरी पत्तियां और

कुछ नीचे की पत्तियां सफेद पीली पड़ जाती हैं। कुछ समय बाद इन्हीं पत्तियों पर भूरी धारियां दिखाई पड़ने लगती हैं। अन्त में पत्तियां पूर्ण या अपूर्ण रूप से बिखर जाती हैं। ऐसे पीघो की बालियां छोटी व वन्धय होती हैं और उन पर दाने कम सख्या पर मे लगते हैं। पटेल तथा ग्रन्थ (1950) ने रोग के कारण सब प्रथम हरी बाली के लक्षण भी देखे किन्तु उन्होंने यह नहीं बताया कि यह स्कलेरोस्पोरा सोरगी के कारण थे।

### हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)

यह रोग स्कलेरोस्पोरा सोरगी *Sclerospora sorghi* (Weston and Uppal) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। सर्वप्रथम यह फफूंद स्कलेरोस्पोरा ग्रेमिनीकोला के नाम से प्रस्तावित की गई। कुलकर्णी (1913) के अनुसार यह फफूंद बाजरा या सिटेरिया पर लगने वाली फफूंद से भिन्न है। अतः उन्होंने इस फफूंद का नाम स्कलेरोस्पोरा ग्रेमिनीकोला प्रभेद एन्डोपोगोनीस-सोरगी रखा। इसके पश्चात् वेस्टन व उप्पल ने सन् (1932) में बाजरा, सिटेरिया व ज्वार की मृदुरोमिल फफूंद का विस्तृत अध्ययन किया और इसका नाम स्कलेरोस्पोरा सोरगी (*S sorghi*) बताया।

इस फफूंद के गुण बाजरे के स्कलेरोस्पोरा ग्रेमिनीकोला नामक फफूंद से मिलते हैं किन्तु इसकी बीजाणुधानीधर की अन्तिम शाखाएं बड़ी (16 माइक्रोन की) होती हैं। फफूंद का कवकजाल अपट, अन्तरा कोशिक, एहीन व बहुकेन्द्रिक होता है जो कि पेट व तनों के पेरनकाइमेटस् अत्तको तथा पत्ती के मध्यपर्पोंति (*Mesophyll*) उत्तको में रहता है। फफूंद अग्रुंली जैसी प्रकृति के प्रचूणाम द्वारा भोजन प्राप्त करती है।

अनैगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो पत्तियों के पर्णरन्ध्र (*Stomata*) से निकले हुए कोनिडियोफोर पर बनते हैं। कोनिडियोफोर की लम्बाई 200 माइक्रोन होती है तथा इनके निचले भाग पर एक या दो पट पाये जाते हैं। कोनिडिया रंगहीन, गोल, 15-19 माइक्रोन व्यास के बिना शीर्ष पेपीला (*Apical papilla*) वाले होते हैं। कोनिडिया एक या दो जनित नलिकाओं द्वारा सीधे अंकुरित होते हैं।

फफूंद का लैंगिक जनन विषमयुग्मी होता है जिसके फलस्वरूप गहरे भूरे, गोल, 32 (25-43-माइक्रोन) माइक्रोन के निपिक्ताड बनते हैं। इनकी भित्ति 4 माइक्रोन के लगभग मोटी होती है। अकुरण होने पर एक या अधिक जनित नलिका बनती हैं।

### वार्षिक आवर्तन व प्रसार (Annual recurrence and spread)

मुख्यतः यह मृदढ रोग है। निपिक्ताड अंकुरित होकर प्रांकुरो में संक्रमण कर देते हैं। संक्रमण 11 से 34° से. के मध्य होता है। संक्रमण के लिए अनुकूलतम तापमान 20° से० होता है। निपिक्ताड भूमि में पड़े मलत्रे के साथ 3-4 वर्ष तक



अक्रूरण क्षय रहते हैं। सूर्यनारायण (1954) के अनुसार फफूंद के निपिक्ताण्ड खेत में रखने पर 15 महीने परचातु भी अक्रूरण नहीं कर पाते। अन्तः क्रमण के 12-15 दिन परचातु रोग के प्रथम लक्षण दिखाई देने लगते हैं। पौधे में संक्रमण सर्वप्रथम मूमि के नीचे वाले भागों में होता है, जो बाद में दैहिक रूप से उपर की ओर बढ़ता है। द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है जो वायु व कीड़ों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाते हैं।

रोग साधारणतः नमी वाले स्थानों पर अधिक देखा गया है। कार्बनिक खादों का उपयोग पौधे को इस रोग के प्रति अधिक सुग्राही बना देता है।

रोकथाम (Control) : फफूंद के निपिक्ताण्ड मूमि में पड़े मलबे में रहते हैं अतः इसकी रोकथाम करना कठिन है।

1. संक्रमित बीजों का किसी पारावर्गी फफूंदनाशी दवा से उपचार कर बीने से निवेप द्रव्य की मात्रा कम की जा सकती है। बीजाणुघाती द्वारा उत्पन्न द्वितीयक संक्रमण को एक या दो छिड़काव जिनेब या मनेब 0.2% के 15-20 दिन के बीजाकुर होने पर करने से नियन्त्रित किया जा सकता है (मुन्दरम, 1976)।
2. कटाई के बाद खेत में पड़े पौधों के अवशेषों को एकत्र कर जला देना चाहिए क्योंकि प्राथमिक संक्रमण पौधों के मलबे में पड़े बीजाणुओं द्वारा होता है।
3. खेत के पास उगे घास खरपतवारों को नष्ट कर देना चाहिए, विशेष तौर से घासपास कोई भी पोषक पादप जैसे मक्का एवं टिथोसिन्ट आदि नहीं होने चाहिए। दैहिक रूप से प्रसिद्ध पौधों को समय-समय पर निकाल कर नष्ट कर दें। प्रसिद्ध पौधे न तो खाद के गड्ढों में हार्ने न जानवरों को गिलायें।
4. रोग रोधी किस्मों द्वारा भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। नागराजन आदि (Nagarajan et al, 1970) ने ज्वार के 3961 किस्मों को विश्व के सभी भागों से ली गई थी उनके परीक्षण किए फलस्वरूप 1909 किस्मों रोग रोधी पायी गई। इस दिशा में अभी प्रयत्न जारी है। ज्वार की किस्म को एम एच-1 व साई एम-84 किस्मों क्षेत्रों में साधारण रोग रोधी पाई गई है। गोविन्दु आदि (Govinda et al, 1970) के अनुसार मैयूर से ज्वार की 12 किस्मों में सी एम एच-2, जी एम 2-3-1 पर 90% से कम संक्रमण पादा गया जब कि सी एम एच-1 पर 25% था।
5. पोटोष खाद के प्रयोग से इस रोग का सम्प्रसारण कम होता है। (मुन्दरम, 1976)

**क्रेजी टॉप (Crazy top)**—व्हाइटहेड ने सन् 1957 में सर्वप्रथम इस रोग को देखा था। आस्ट्रेलिया, कनाडा, भारत, इजराइल, इटली, जापान तथा अमेरिका में 46 जातियों पर इस फफूंद का प्रकोप देखा गया है। भारत में क्रेजी टॉप रोग सर्वप्रथम बम्बई क्षेत्र में पटेल आदि द्वारा देखा गया (Patel et al 1950) इन्होंने फफूंद का विवरण नहीं दिया किन्तु ऐसा अनुमान लगाया जाता है कि रोग पैदा करने वाली फफूंद स्क्लेरोस्पोरा मेक्रोस्पोरा ही थी। हमारे यहां इस रोग का प्रकोप बहुत ही कम होता है।

**लक्षण (Symptoms)**—रोग से कारण फसल पर दैहिक प्रकार के लक्षण उत्पन्न होते हैं। रोगी पौधे की बालियां असामान्य हो जाती हैं। जड़ों को छोड़कर पौधे के सभी भागों पर इस रोग का प्रभाव देखा गया है। एक ही पौधे से बहुत अधिक दोजी या प्ररोहण निकलते हैं तथा पौधा छोटा रह जाता है। इसके लक्षण मक्का के क्रेजी टॉप व बाजरे के हरित बाली रोग से बहुत कुछ मिलते हैं। अतिसत पौधों में दाने हल्के तथा बहुत छोटे बनते हैं।

**हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life Cycle)**—यह रोग स्क्लेरोस्पोरा मेक्रोस्पोरा नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। विस्तृत अध्ययन के लिए पढ़िए मक्का का क्रेजीटॉप।

### कंडू (Smut)

ज्वार पर 4 प्रकार के कंडू रोग मुख्य रूप से लगते हैं।

1. दाना कंडू (Grain smut)
2. छिदरा कंडू (Loose smut)
3. चोटी कंडू (Head smut)
4. लम्बा कंडू (Long smut)

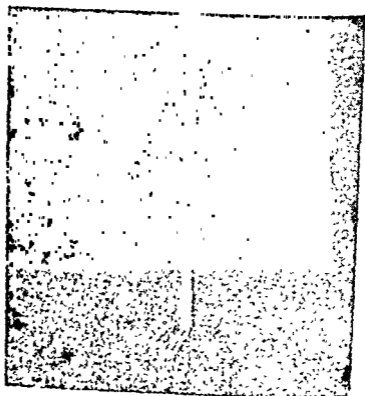
**दाना कंडू रोग (Grain smut)** - दाना कंडू रोग ज्वार की फसल का एक महत्वपूर्ण रोग है। भारतवर्ष में यह रोग मुख्यतया आन्ध्रप्रदेश, मैसूर, महाराष्ट्र, गुजरात, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश आदि राज्यों में होता है। 3 से 40% तक का इस रोग से औसतन नुकसान आकां गया है। भारतवर्ष के अलावा यह रोग अमेरिका, मचूरिया, बर्मा, तंगानिया, दक्षिणी व पश्चिमी अफ्रिका, इटली, वेनेज्यूएला आदि देशों में ज्वार की फसल को नुकसान करता है। इस रोग से हानि के कुछ आकड़े इस प्रकार हैं।

देश का नाम	वार्षिक नुकसान	सन्दर्भ
1. भारत	25%	बटलर (1918)
2. अमेरिका	\$ 2,000,000	मेलचरस, (1925)

3. मच्चूरिया	20-30%	टाकासूगीव प्रकेसी (1933)
4. तंगानिया	25%	बालेस (1934)
5. इटली	30-60%	गोयइतिच एवं स्कारडोवी (1946)
6. वेनेज्यूएला	30%	सिक्कारोन व माला गुटी (1940)

इस रोग को ठका कंड, छोटा कंड करूणा कंड आदि नामों से भी जाना जाता है।

**लक्षण (Symptoms)**—रोग के लक्षण बालियों में दाना बनने के समय ही दिखाई पड़ते हैं। रोगी बाली में लगभग सभी दाने अण्डाकार या लम्बे बेलनाकार भूरे रंग की थैली जैसे हो जाते हैं, जिनमें काला चूर्ण भरा रहता है (चित्र 3 ए 1)। इनका आकार फसल की किस्मों पर निर्भर करता है। कभी-कभी यह नुकीली



(चित्र 3 ए 1)

होती है इनकी लम्बाई 5-15 मि. मी. तथा चौड़ाई 3-4 मि. मी. होती है। बाहरी दीवार भजवृत व सटी हुयी होती है, जो कबक व पोषक उत्तको से मिलकर बनती है। यह सोराई नीचे की धोर तुपो से घिरी रहती है। पुंकेसर (Stamens) साधारणतः या तो वृद्धि नहीं करते या फिर सोरस में बदल जाते हैं जो इसके बाहर की तरफ उठे हुये से नजर आते हैं। कुक्षि (Stigma) में कोई परिवर्तन नहीं होता है। सोरस के अन्दर स्तम्भिका (Columella) होती है। स्तम्भिका (Columella) व बाहरी मिति के बीच में असंख्य काले चूर्ण रूपी बीजाणु भरे रहते हैं। तुपो को छोड़कर पुष्पाक्ष के अन्य सभी भाग बीजाणु चूर्ण में परिवर्तित हो जाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—यह रोग स्फैमिलोथिका सोरगी (Sphacelotheca sorghi (Link) clint) नामक फफूंद द्वारा फैलता है।

समानार्थक (Synonyms) सोरोस्पोरियम सोरगी (Sorosporium sorghi Link)

टिलेशिया सोरगी-वलगेरिस (Tilletia sorghi vulgaris Tul.)

सिनट्रैक्टिया सोरगी-वलगेरिस (Cintractia sorghi vulgaris (Tul) unt)

इस फफूंद के बीजाणु गहरे भूरे रंग के चूर्ण के रूप में भरे रहते हैं। क्लेमाइडो बीजाणु आकार में गोल या अण्डाकार जंतुनी भूरे (Olive brown) चिकनी सतह के होते हैं। इनका व्यास 5-9 माइक्रोन होता है। बीजाणु समूह के बीच में बन्धय कोषाये (Sterile cells) घिरी रहती हैं।

बीजाणुओं का अकुरण विना सुप्त अवस्था के सुरन्त या फिर उनके 6-8 घण्टे के लिए सूखे वातावरण में रखने से हो जाता है। फिशर (1936) के अनुसार बीजाणुओं को अकुरण क्षमता उनके एकत्र करने के समय की परिपक्वता पर निर्भर करती है। यहां तक की 13 वर्ष पूर्व एकत्रित किये हुये प्रादर्श (Specimen) से लिये गये बीजाणु अकुरण क्षम पाये गये। साधारणतः सूखे वातावरण में रखे गये बीजाणु बहुत अधिक समय तक अकुरणक्षम रहते हैं।

बीजाणुओं को अकुरण जनित नलिका व स्पोरिडिया दोनों के द्वारा ही होता है। चार कोशिकी में से 2 में (+) केन्द्रिक व 2 में (-) केन्द्रिक होता है। अकुरण होने पर 4 कोशिका वाली प्रकवक बनती है, जिनमें एक-एक केन्द्रिक होता है। इन कोषाद्यो पर मुकुतन द्वारा स्पोरिडिया बनते हैं जो  $12 \times 5 \times 2-3$  माइक्रोन के होते हैं।

स्पोरिडिया अकुरित होने पर जनित नलिका बनाते हैं। डाइकेरियोटाइजेशन दो विपरीत प्रभेद वाली अकुरणालो के सलदित होने से होता है। जिसके फलस्वरूप प्राये की वृद्धि वाली प्रत्येक कोशिकाओं में दो केन्द्रिक हो जाते हैं। यह कवक जाल

अंकुरित बीज के अघोबीजपत्र (Hypocotyl) को भेद कर भ्रूणमाचोल में पहुँच जाता है और पौधे की वृद्धि के साथ वृद्धि करता रहता है तथा अन्त में पुष्पो के अण्डाशयों में पहुँच जाता है। यहाँ पर प्रत्येक कोप क्लेमाइडों बीजाणु के रूप में परिवर्तित होकर सोरस के रूप में दिखाई देने लगता है। फफूंद का कवकजाल पटयुक्त, शाखायुक्त अन्तकोपिय होता है जो उत्तको में दैहिक रूप से फैला रहता है।

**वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)**—यह फफूंद बाह्य बीजों (Externally seed borne) है। फफूंद के क्लेमाइडो बीजाणु बीज की बाहरी सतह पर चिपके रहते हैं। फसल की गहाई के समय सोराई टूट जाती है, जिसे कि बीजाणु स्वस्थ बीजों पर चिपक जाते हैं। बीजों के अंकुरण के पश्चात् फफूंद के बीजाणु भी अंकुरित हो जाते हैं और भ्रूण-मूल (Radicle) के अन्दर पुस जाते हैं। पौधे की वृद्धि के साथ फफूंद का कवकजाल दैहिक रूप में प्वार के पौधे के अन्दर बढ़ता रहता है और अण्डाशय में पहुँच जाता है। संक्रमण की तीव्रता पर पर्यावरण का प्रभाव देखा गया है। कुलकरनी (1922) ने बताया कि संक्रमण में उसके प्रसार में तापक्रम का बहुत प्रभाव पड़ता है। संक्रमित बीजों के अंकुरण के लिये 25° सें. तापमान पर रखने से 50-60 संक्रमण देखा गया जबकि 40° सें. पर पौधे स्वस्थ रहे। रीड व फेरिस (Reed and Faris, \*1924 a) के अनुसार तापक्रम का कंड के संक्रमण पर प्रभाव प्वार की किस्म पर निर्भर करता है। संक्रमण पर भूमि की नमी की मात्रा का प्रभाव पड़ता है। साधारणतया कंड के संक्रमण के लिये भूमि में कम नमी की आवश्यकता होती है और जैसे नमी बढ़ती जाती है संक्रमण की तीव्रता कम होती जाती है। प्रभावी संक्रमण के लिए भूमि में नमी 20% तक होनी चाहिये। क्षारीय भूमि की अपेक्षा अम्लीय भूमि में रोग का प्रभाव अधिक होता है।

गोडोडनिक व स्कारडोवी (Goidanich and Scardovi; 1946) के अनुसार केलिशियम सायनेमाइड व सुपर फास्फेट से संक्रमण कम होता है जबकि नम्रजन का रोग से कोई सीधा सम्बन्ध नहीं पाया गया।

**कार्मिकी विशिष्टिकरण (Physiologic Specialization)**—इस फफूंद की 8 कार्मिकी प्रजातियाँ भारत में तथा अन्य प्रदेशों में पाई गयी हैं। (Vaheeduddin, 1950 Das Gupta and Narain, 1960)। प्रजाति 6, 7, 8 भारत में मुख्यतः विद्यमान है।

सर्वप्रथम टम फफूंद की 5 प्रजातियाँ अमेरिका से वर्णित की गयी। इसके पश्चात् बहोदुदोन (1940, 50) ने इसकी तीन नई प्रजातियाँ बताई जो नं. 6, 7 व 8 हैं। ये प्रजातियाँ 10 विभेदक पोषकों पर उनके व्याधिजनक घाचरण के अनुसार पहचानी गयी हैं।

**रोकथाम (Control)**—यह रोग बाह्य बीजोद है तथा फफूंद के बीजाणु

भूमि में अधिक दिनों तक जीवित नहीं रह पाते हैं (बटलर, 1918), अतः रोग की रोकथाम के लिये बीज स्वस्थ बालियों से ही लें जिनमें कड़ा सोराई न हो।

2. बीजोपचार—यह रोग बाह्य बीजोढ़ है, अतः बीजोपचार करना अति आवश्यक है। बीजोपचार निम्नविधियों से किया जा सकता है।

(क) नीले घोघे में भिगोना (Copper Sulphate soak)—बीजों को नीले घोघे के 2% घोल में 15-20 मिनट भिगोकर, सुखाने के बाद बुवाई के काम में लायें।

(ख) फार्मलीन में भिगोना (Formalin soak)—0.5% फार्मलीन के घोल में बीजों को 2 घण्टे तक भिगोये तथा बाद में फिर इसे तुरन्त सुखा लें।

(ग) फफूंदनाशी दवा से—बीजों को पारावर्गी रसायन जैसे एग्रेसिन जी. एन, सेरेसन, टिलेबस, केपटान आदि से 100 ग्राम प्रति 40 किलो बीज के हिसाब से उपचारित करें। उप्यल व देसाई (1931) के अनुसार बम्बई में इस रोग का नियन्त्रण बीजों को 120-150 ग्राम प्रति 40 किलो बीजों को गंधक के उपचार से, सफलता पूर्वक किया जा सकता है।

उपरोक्त दवाओं के अलावा कॉपर योगिक में क्युप्रस आइसाइड, बेसिक कॉपर सल्फेट, कॉपर कार्बोनेट आदि से भी बीजोपचार किया जा सकता है। इन सब में कॉपर कार्बोनेट से अच्छे परिणाम प्राप्त हुये हैं।

(घ) सौरताप उपचार (Solar heat treatment)—मध्यप्रदेश में इस रोग की रोकथाम सौरताप उपचार द्वारा की गयी है (अस्थाना, 1947)। इसके लिये बीजों को रात्रि में 4-10 घण्टे भिगोकर दिन में 10-12 घण्टे तक फँलाकर सुखाते हैं। परन्तु यह उपचार सभी क्षेत्रों में उपयुक्त नहीं पाया गया।

3. इजिप्ट (Egypt) में रोग का नियन्त्रण बीजों से विशेष विधि से बुवाई कर किया जाता है। इनमें या तो बुवाई से पूर्व या इसके पश्चात् खेत को पानी से भर दिया जाता है। इसका मुख्य कारण भूमि में नमी को अधिक करना है। जिससे कि रोग उप्रता कम हो जाती है।

4. रोग रोधी किस्में—कुलकरनी (1924) के अनुसार अमेरिकन किस्मे माइलो (Milo) व फेंटेन्टा (Fetenta) पूना में रोग रोधी पाई गयी। अदलाखा व मुंजल (Adlakha and Munjal 1963) के अनुसार 29/1, पी. जे. 7 के. पी. जे. 23 के, नन्दपाल व बीली चीगन (Bili Chigan) रोग रोधी किस्में हैं।

श्लेष या छिदरा कंड (Loose smut)—छिदरा कंड विश्व के सभी ज्वार वाले क्षेत्रों में पाया जाता है। किन्तु इसका प्रकोप दाना कंड की अपेक्षा कम होता है। यह रोग चीन, ईरान, दक्षिणी यूरोप, अफ्रीका व अमेरिका आदि देशों में होता है। भारत में यह रोग आन्ध्र प्रदेश, मैसूर, मद्रास, महाराष्ट्र व गुजरात राज्य में विभिन्न उप्रता में देखा गया है। दाना कंड की अपेक्षा यह रोग कंड दानों के साथ-

साय पीधे की वृद्धि पर भी प्रभाव करता है। इसके कारण चारा व दाना दोनों की ही उपज में कमी आ जाती है।

**लक्षण (Symptoms)**—पीधे पर बालियों के निकलने से पूर्व ही रोग को पहचाना जा सकता है। जिन पीधों में यह रोग होता है, वह ऊँचाई में करीब एक फुट छोटे तथा पतले तने वाले होते हैं। उनमें स्वस्थ पीधों की अपेक्षा कई प्ररोह होते हैं। रोगी पीधे में बालियाँ पहले ही निकलना शुरू हो जाती हैं। रोग के कारण सभी धनुशुकी (Spikelet) सक्रमित होती हैं। रोगी बालियाँ खुली हुई होती हैं। तुप निपत्र की अतिवृद्धि होती है और उनकी लम्बाई 2-5 मि. मीटर तक हो जाती है। कंड बीजाणुओं का समूह तुप निपत्र धनुशुकी के सभी भागों पर जैसे उठले आदि में भरा रहता है।

**पिंकेसर (Pistil), पुंकेसर (Stamen)** आदि सभी सोरस में बदल जाते हैं। सोराई की लम्बाई 3 से 18 मि. मी. तथा चौड़ाई 2-4 मि. मीटर होती है। रोगी पीधे की सभी बालियाँ कंड धूर्ण में परीणित हो जाती हैं और जो बचती है। वह चपटी होकर फल जाती है। पीधों में दानों के स्थान पर फफूंद के बीजाणु भरे रहते हैं। इन बीजाणुओं पर एक पतली झिल्ली होती है जो कि बाली निकलते समय फट जाती है।

**हेतुकी एवं जीवनचक्र**—यह रोग स्फेसिलोथिका झूयेटा (*Sphacelotheca c uenta* (Kuhn) Potter) फफूंद से फैलता है। सर्वप्रथम कुहन (Kuhn) ने इस फफूंद का अस्तित्वोक्तो झूयेटा के नाम से विवरण दिया। फफूंद के बलेमाइडो बीजाणु गोल से दीर्घवृत्तीय, गहरे भूरे रंग के, कण्टिकायुक्त (echinulate) मिति वाले 5-10 माइक्रोन व्यास के होते हैं। यह अण्डाशय में सोराई के भीतर बनते हैं। सोराई की मिति भूरी फफूंद कोषाणों से बनी होती है जो कि 10-25 माइक्रोन तक मोटी होती है। सोराई के अन्दर ठोस स्तम्भिका होती है जो कि एस. सोरगी की अपेक्षा अधिक लम्बी तथा शंकु (Conical) आकार की होती है। सोराई की मिति तथा स्तम्भिका के मध्य बलेमाइडो बीजाणु भी रहते हैं। बलेमाइडो बीजाणु अंकुरण के पश्चात् 4 कोषाणों वाली प्रकवक बनती है। प्रकवक पर स्पोरोडिया बनते हैं। कभी कभी प्रकवक वृद्धि कर सीधे शाखा या अशाखा युक्त कवकजाल में परिणित हो जाते हैं। बलेमाइडो बीजाणु का अंकुरण 4-38° से तापमान पर होता है, किन्तु 28-32° से तापमान पर अंकुरण अधिक होता है। बलेमाइडो बीजाणु से कम तापमान पर बीजाणवी (Sporidia) तथा अधिक तापमान पर सीधे कवक-तन्तु बनते हैं। परन्तु माल्ट घोल पर बीजाणवी ही बनते हैं। टाकामूजी व अकैशी (Takasugi and Akaishi, 1933) के अनुसार बलेमाइडो बीजाणु का अंकुरण 12° से. व 43° से. पर नहीं होता।

स्फेसिलोथिका झूयेटा, एस. सोरगी व एस. रितियाना के साथ संबन्धित होता

है। एस. सोरगी के साथ संकरण में सोराई एस. क्रूयेंटा जंसी तथा एस. रिलियाना के साथ टालीपोस्पोरियम एस. ए हरेनबरगी जंसी बनती हैं।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—फफूंद के बीजाणु भूमि में प्रयत्न बीजों के साथ रहते हैं अतः यह रोग मृदुब व बाह्य बीजोड दोनों ही प्रकार का होता है।

फफूंद के बीजाणु सूखी अवस्था में 4 वर्ष तक अंकुरणक्षम रहते हैं किन्तु मंत्रूरिया में भूमि में अगली फसल तक अंकुरणक्षम नहीं पाये गये (Takasugi and Akaish, 1933)।

रोग के संक्रमण के लिये कम तापमान, कम आर्द्रता व गहरी बुवाई अच्छी पायी गयी। फास्फोरस व पोटेश की कमी में रोग की उपजा अधिक होती है। फफूंद डाइकेरियोटाइजेशन के बाद बीजांकुरों में भ्रूणमूल (Radicule) मोजोकोटायल (Mesocotyl) या एपिकोटायल (Epicotyl) से घुसती है। इसके बाद फफूंद दंडिक रूप से बढ़ती है। रोग का प्रारम्भिक व द्वितीयक संक्रमण दोनों ही होता है। फेरिस व रीड (1925) ने ऐसी बालियां देखी जो पूर्ण रूप से कण्ड से ग्रसित नहीं थी यह द्वितीयक संक्रमण के कारण माना गया।

इस फफूंद की 3 प्रजातियां ज्ञात हैं, (Melchers and Johnston 1932)

नियंत्रण : (control)

1. बीजों का चयन स्वस्थ खेत से करना चाहिये।
2. रोग ग्रस्त बालियों को एकत्र करके जला दें, उन्हें गहाई में न लें।
3. बीजों द्वारा संक्रमण रोकने के लिए दाना कण्ड रोग ग्रस्त की रोकथाम के लिये बतायी गई बीजोपचार विधियां प्रयोग में लायें।
4. मृदुब निवेश द्रव्य की मात्रा कम करने के लिए खेत की सफाई व फसल चक्र पर उचित ध्यान दें।
5. रोग रोधी किस्में बोयें। मायलों व फेटेरिया के प्रभेद रोग रोधी पाये गये हैं। भारत वर्ष में इस दिशा में प्रयत्न जारी हैं।

### लम्बा कण्ड

Long smut

इराक, इजिप्ट, पाकिस्तान, तंजानिया आदि देशों में इस रोग का प्रकोप होना है परन्तु यह प्रायिक दृष्टि से विशेष महत्व नहीं रखता है (Kamat, 1933 Kulkarani, 1918)। भारत में यह रोग तमिलनाडू, मैसूर, आन्ध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश एवं उत्तर प्रदेश आदि राज्यों में होता है।

लक्षण (Symptoms)—इस रोग के लक्षण भी बाली आने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं अर्थात् तथा बहुत कम दाने ही कण्ड सोराई में परिवर्तित होते हैं। हर एक सोराई स्वस्थ दाने से घिरी रहती है। सोराई गर्भाशय में बनती है एवं



पोषक पर जब फूल भातें हैं ता उसी समय फफूंद गर्भाशय को संक्रान्त कर सोराई में बदल देती है। सोराई लम्बी बेलनाकार, सफेद से हल्की पीली, चौड़ी मिति की तथा कुछ मुड़ी हुयी होती है। यह 4 से. मी. लम्बी तथा 6-8 मि. मी. चौड़ाई को होती है। सोराई का धीरे फटने पर भूरे हरे बीजाणु गेन्द बाहर भातें हैं, तथा 8-10 गहरे भूरे तन्तु का गुच्छा (Filaments) बन जाता है। सोराई, दाला कड़ एवं ढीले कड़ से लम्बी होती है।

**हेतुकी एव जीवन चक्र (Etymology and life cycle)**—यह रोग टोलीपोस्पोरियम एहरन्बर्गी (*Tolyposporium ehrenbergii* (kuhn) Pat) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। बीजाणु गेन्द में बीजाणु मुड़े हुये होते हैं। बीजाणु गोलाकार से रीणीय, भूरे, हरे 12 से 16 माइक्रोन व्यास के द्विकेंद्रिक तथा कण्टिकायुक्त होते हैं। बीजाणुघो का अकुरण उसी स्थान पर (In situ) होता है तथा अकुरण होने पर प्रकवक बनती है। अकुरित होने से पहले क्लेमाइडो बीजाणु का अकुरण दोनो केन्द्रक सतवित होकर एक द्विगुणित केन्द्रक बनाते हैं। द्विगुणित केन्द्रक का अर्धक केन्द्रको में बट जाते हैं जिनमें में 2 केन्द्रक + (Plus) प्रवृत्ति वाले व अन्य 2 केन्द्र - (minus) प्रवृत्ति वाले होते है। बीजाणवी (Sporidia) बहुत प्राप्य मात्रा में अकुरने या जजीर बनने हैं।

कामत (Kamat, 1933) ने बताया कि बीजाणुओं का अकुरण 15 से 36° से पर ही हो सकता है तथा अनुकूलतम तापमान 28° से. है।

**वार्षिक प्रावृत्तन (Annual recurrence)**—यह रोग वातोद्भ (Air-borne) है क्योंकि बीजाणु गेन्दे जमीन में पड़ी रहती हैं तथा बाल बनने के समय पर अकुरित होती हैं। बहुत मात्रा में बीजाणवी भूमि में उत्पन्न हो जाते हैं जो वायु द्वारा पुष्प के योनिध्वज पर पहुँच जाते हैं। जब बीजाणु शुष्क (dry) अवस्था में होने हैं तब 2 वर्ष तक जीवनक्षम रहते हैं। बीजाणुओं के अकुरण के लिये अनुकूलतम तापमान 28°-30° से. मी है। बीजाणवी पुष्प के भागों में प्रवेश कर 12 से 15 दिन बाद कड़वा सोराई बना देने है।

द्वितीय मक्रमण प्राथमिक मक्रमण में बने बीजाणुओं द्वारा होती है।

प्रसाद (1945) के अनुसार नती फूल और न बीजों से संक्रमण होता है। वामुदेश एव इयंगर (Vasudeva and Iyenger, 1950) ने यह सिद्ध किया कि मक्रमण वातोद्भ बीजाणवी में होता है।

**रोकथाम (Control)**—रोग को रोकथाम करना थोड़ा कठिन है क्योंकि मक्रमण तो इया के द्वारा होता है तथा रोगजन जमीन में रहता है। इसलिये रोग प्रतिरोधी सिमेंट का प्रयोग सबसे अच्छा है। दक्षिण में इरुगु (Iruggu) सिमेंट इस रोग में प्रतिरोधी पायी गयी।

2. पतल अन्न तथा गेन की मलाई रखने से भी रोग का प्रभाव कम किया जा सकता है।

3. बुवाई का तरीका समायोजन (Adjust) करने से रोग का असर नहीं होता है।

### चोटी कंड़

(Head smut)

ज्वार का चोटी कंड़ रोग विकीर्ण रूप में संसार के उन सभी भागों में पाया जाता है जहाँ ज्वार की खेती की जाती है। भारत में यह रोग आर्थिक दृष्टि से महत्व नहीं रखता है। इस रोग का प्रकोप तमिलनाडू, मद्रास, आंध्र प्रदेश, मैसूर, बम्बई, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पंजाब, राजस्थान आदि राज्यों में पाया जाता है। भारत वर्ष के अलावा इस रोग का प्रकोप अफ्रीका, अमेरिका, आस्ट्रेलिया, एशियाई देशों तथा दक्षिणी यूरोप में भी होता है। इस कंड़ रोग का आक्रमण मक्का पर भी देखा गया है। काश्मीर में मक्का पर आर्थिक दृष्टि से यह रोग महत्वपूर्ण है।

लक्षण (Symptoms) — रोग के लक्षण वाली पर ही दिखाई पड़ते हैं।



चित्र 3 ख 2 ज्वार का चोटी कंड़ रोग

साधारणतः पुष्पक्रम पूरी तरह से क्षतिग्रस्त कर सोरस (Sorus) में परिवर्तित हो जाता है। सोरस (Sorus) लगभग 4 इंच लम्बी व 2" चौड़ी होती है जो प्रारम्भिक अवस्था में सफेद पतली भिखली से ढकी रहती है। परन्तु भावार (Boot) से बाहर निकलते समय यह भिखली फट जाती है, तथा फफूंद के बीजाणु बाहर काले धूल के रूप में दिखाई पड़ने लगते हैं (चित्र 3 ख 2)। बीजाणु समूह में गहरे तन्तुओं का समूह फँसा रहता है जो कि बीजाणुओं के बिखर जाने के बाद भी वैसे ही रहता है। कभी रोग के लक्षण छोटी-छोटी सोरस (Sori) के रूप में पत्ती व डठल पर भी दिखाई पड़ते हैं।

#### हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)---

यह रोग स्फ़ेसिलोपिका रेलिमाना (कुहून) क्लींटोन (Sphaecelotheca reiliana (kuhn) clint) नामक फफूंद द्वारा फैलता है। फफूंद के बलेमाइडो-बीजाणु गोल से कोणाकार (round to angular) भूरे लाल से काले रंग के, कण्टिकायुक्त (echinulate) छोटी कोषा भित्ति सारक वाली, 10 से 16 माइक्रोन व्यास के होते हैं। बीजाणु प्रारम्भ में ढीली गेंद के रूप में तथा परिपक्व अवस्था में झलझल रहते हैं। बीजाणु के अंकुरण पर चार कोषा वाली प्रकवक बनती है जिस पर कि चार स्पोरिडिया बनते हैं। स्पोरिडिया के अंकुरण के पश्चात् दो विपरीत प्रभेद वाली अंकुरनाय संनयित होकर डाइकेरियोटाइजेशन प्रक्रिया द्वारा द्विकेंद्रीक कवक तन्तु बनाती है। घन में इन कवक तन्तुओं की प्रत्येक कोषा बलेमाइडोबीजाणु बनाती है। इस फफूंद की चार प्रजातियाँ ज्ञात हैं (भलसोहेती व मैरिन, 1960)। भारत में इस फफूंद की दो प्रजातियाँ पाई जाती हैं जो क्रमशः मक्का व ज्वार पर सपती हैं। किन्तु ज्वार की प्रजाति मक्का पर व मक्का की प्रजाति ज्वार पर रोग पैदा नहीं करती है। बहोदुईन (1952) के अनुसार एस. क्रूयेटा व एम. रिलिमाना का घनतंत्रांतिय सकरण सफल रहा। इससे उत्पन्न मक्का की बीजाणु पुंज टालीपोस्पोरियम एहरेनबर्गी जैसी होती है।

सांख्यिक आकलन—यह रोग मूहूद व बाह्यबीजोद दोनों ही प्रकार का है किन्तु साधारणतया बीजाणु भूमि में ही रहते हैं (रामाहृष्णन, 1952)। भूमि में बीजाणु 2 वर्ष तक अंकुरणक्षम रहते हैं। पौधे प्रारम्भिक अवस्था में ही रोग घाटी होते हैं। बीजाणु के अंकुरण के समय भूमि के तापक्रम व नमी का इस रोग पर घटपन्न प्रभाव पड़ता है। तापमान 28° से. तथा भूमि में 15% नमी रोग के लिये अनुकूलनम होते हैं।

#### रोकथाम (Control)---

सांख्यिक रूप में रोग की रोकथाम बीजोपचार द्वारा की जा सकती है। दक्षिणी भारत में गंजमग भूमि में पके बीजाणुओं द्वारा होता है घनः यह उपाय प्रभावपूर्ण नहीं पाया गया (रामाहृष्णन, 1952)। इन रोग की रोकथाम के लिये यंत्र भी

सफाई तथा फसल चक्र आदि पर ध्यान देना चाहिये। यह रोग बहुधा कम लगता है भूतः बीजाणु बिखरने से पूर्व ही रोगी बालों को काटकर जला देना उपयुक्त रहता है।

### अन्य कंड रोग—

ज्वार पर कंड रोग निम्न फफूंद के द्वारा भी पंदा होता है।

1. स्फैसिलोथिका होलसी (*Sphacelotheca holci* Jackson)
2. अस्टिलागो केंजिआना (*Ustilago kenjiana* Ito)
3. सोरोस्पोरिपम एण्ड्रोपोगोनिस-सोरगो (*Sorosporium andropogoni-sorghii* Ito)

किन्तु भारत में अभी ये फफूंद नहीं पाई जाती हैं।

### किट्ट

#### (Rust)

ज्वार की फसल का यह एक प्रमुख रोग है जो कि सभी जगह पाया जाता है। भारत में यह रोग मिश्रित व सूखी दोनों प्रकार की फसलों में देखा गया है किन्तु साधारणतः इसका प्रकोप गर्म क्षेत्रों में अधिक होता है। रोग की उपरता ज्वार की किस्म तथा रोग लगने के समय पर अधिक निर्भर करती है वैसे तो भारत वर्ष में सभी प्रदेशों में जहाँ ज्वार होती है कम या अधिक रूप में यह रोग देखा गया है। आन्ध्र प्रदेश, मंसूर, महाराष्ट्र, गुजरात, मध्य प्रदेश व राजस्थान आदि प्रान्तों में रोग प्रतिवर्ष 2 से 10% तक पाया जाता है। पीधे की प्रारम्भिक अवस्था में रोग लगने पर पंदावार कम होती है तथा चारा भी न के बराबर मिलता है, किन्तु रोग के देर से लगने पर पंदावार में हानि कम होती है।

**लक्षण (Symptoms)**—रोग पीधे की सभी अवस्थाओं में लग सकता है किन्तु साधारणतः इसके लक्षण जब पीधे 2 महीने के हो जाते हैं तब से दिखाई

पड़ने लगते हैं। पीधे की नीचे की पत्तियाँ जल्दी प्रभावित होती हैं और इनके ऊपरी हिस्से पर लक्षण पहले दिखाई पड़ते हैं। फफोले भूरे, लाल, गोल या अडाकार व 1 से 2 मि. मीटर व्यास वाले होते हैं। फफोले का रंग पीधे की किस्म में उपस्थित एंथोसायनिन (Anthocyanin) पर निर्भर करता है। फफोले समूह में भी पाये जाते हैं तथा एक दूसरे से मिलकर पत्ती का अधिक भाग घेर लेते हैं। (चित्र 3 ल 3)। समय के साथ (करीब दिसम्बर-जनवरी में) इन फफोलों का रंग गहरा भूरा या काला पड़ जाता है। यह टैल्यूटोस्फोट होते हैं जो कि पीधे की निश्चित सतह पर ही बनते हैं। रघुवीर प्रसाद (1948) के अनुसार शिमला में टैल्यूटोबीजाणु पीधे की सभी अवस्थाओं में बनते हैं। रोग के कारण पत्तियाँ समय से पूर्व ही सूख जाती हैं तथा पीधे छोटे रह जाते हैं।



टेल्यूटोबीजाणु यूरिडोबीजाणु के साथ उन्ही स्फोट या फफोले में या अलग टेल्यूटोस्फोट में बनते हैं। टेल्यूटोबीजाणु करीब 100 माइक्रोन वृन्त वाले, हल्के कथई या भूरे लाल रंग, मोटी भित्ति, दो कोपायुक्त, दोनो सिरे से गोलाकार तथा विभाजक भित्ति की जगह मिकुड़े हुए होते हैं। प्रत्येक कोपा में एक-एक जनित छिद्र होता है। इनका आकार 40-50 × 22-30 माइक्रोन होता है। बीजाणुओं का अकुरण 26 से 28° से. तापक्रम पर पानी या सुकोज के 1 प्रतिशत घोल में रखने पर 24 से 48 घण्टे में हो जाता है। प्रसादा (1948) के अनुसार इनका अकुरण 10-20° से. पर 12 घण्टे में पाया गया है। टेल्यूटोबीजाणु अकुरण होने पर चार कोपाओं वाली प्रकवक (Promycelium) बनती है जिसके प्रत्येक कोप पर एक-एक वेसिडियोबीजाणु होता है। शुष्क अवस्था में टेल्यूटोबीजाणु 1 महीने तक अकुरण क्षम रहते हैं किन्तु 35° से तापक्रम पर रखने से इनकी अकुरणक्षमता पर प्रभाव पड़ता है।

फफूंद की अन्य दो बीजाणु अवस्थाएँ, एसिडिया व पिकिनडिया, एकान्तर पोषक आर्जेनिस कार्निकुलेटा (*Oxalis corniculata*) पर पाई जाती है।

रोग का वार्षिक आवर्तन — फफूंद के एकान्तर पोषक की रोग के वार्षिक आवर्तन में उपयोगिता अभी ज्ञात नहीं है, क्योंकि यूरिडोबीजाणु का पुनरावृत्ति चक्र चलता रहता है। साथ ही फफूंद के यूरिडोबीजाणु जंगली ज्वार व मानसून या सुडान घास पर पाये जाते हैं किन्तु इनकी उपयोगिता भी अभी ज्ञात नहीं है।

दक्षिण भारत के कुछ प्रदेशों कोयम्बतूर आदि में इसकी तेती पूरे वर्ष ही की जाती है जिससे कि उन पर यूरिडोबीजाणु अवस्था लगातार पायी जाती है। अतः रोग के आवर्तन में सापार्श्विक पोषकों (Collateral hosts) व ज्वार की फसल पर उत्पन्न यूरिडोबीजाणु की उपयोगिता हो सकती है।

नियन्त्रण :—

1 किट्ट का नियन्त्रण रोधी किस्मों के उपयोग द्वारा ही अच्छी प्रकार से सम्भव है। जोनसन व मेन्स (1931) के अनुसार मायलो ज्वार रोग रोधी पाई गई है। मिलेट ब्रीडिंग स्टेशन, कोयम्बतूर व अन्य क्षेत्रों में किये गये अनुसंधान में ज्वार की कुछ किस्में रोग रोधी पाई गई हैं।

2. फफूंदनाशी दवाइयाँ जैसे गन्धक (35 Kg/hectare) या जाइनेब (0.2%) के उपयोग से भी रोग की रोकथाम की जा सकती है।

पत्ती घब्बा (Leaf spots)

गूरा पत्ती घब्बा रोग (Grey Leaf spot) :

गूरा पत्ती घब्बा (Grey leaf spot) या सर्कोस्पोरा पत्ती घब्बा रोग भारत, चीन, घाना, पूर्वी अफ्रीका, इटली, अमेरीका आदि देशों में ज्वार पर बहुतायत रूप में देखा गया है। इसके कारण फसल को 5% तक नुकसान होता है

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

(Porter, 1926) । भारत में यह रोग झाड़ प्रवेश, महाराष्ट्र, मैसूर, मध्यप्रदेश आदि राज्यों में मुख्य रूप से देखा गया है । इसका प्रकोप महाराष्ट्र में सबसे अधिक होता है । साधारणतः यह रोग बालिया बनने के समय ही पत्तियों पर लगता है जिससे पैदावार में कमी हो जाती है । यह रोग जानसन, सूडान घास व एम्पिलोफिस पेट्टसा (*Amphilophis pertusa*) पर भी लगता है ।

लक्षण :—रोग के कारण पीपे की पत्तियां पण्डित व वृन्त ही प्रभावित होते हैं साथ ही सर्वप्रथम नीचे की पत्तियों पर रोग जल्दी दिखाई पड़ता है जो कि उपर की ओर बढ़ता है । रोग के कारण असिमित या आयताकार, दबे हुए, लाल से गहरे भूरे रंग के धब्बे बनते हैं जो कि शिराओं से बंधित रहते हैं (चित्र 3 स. 4) । इनका आकार 5-15 × 3-5 मि. मीटर का होता है । कभी-कभी

बहुत से धब्बे मिलकर घारी का आकार धारण कर लेते हैं । परिपक्व धब्बों में बीच का हिस्सा हल्के रंग का होता है जिस पर की फफूंद की भूरी-सफेद वृत्ति दिखाई पड़ती है ।

हेतुकी एवं जीवन चक्र :—यह रोग सर्कोस्पोरा सोरगी (*Cercospora sorghi*) (Ellis and Eveh) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है । कवकजाल रंगहीन या हल्का भूरा, पटयुक्त अखण्डकोशिक होता है तथा उत्तर में अन्तःकोशिक या अन्तःकोशिय दोनों प्रकार से प्रवेश करता है । अर्धविक जनन कोनिडिया द्वारा होता है । कोनिडियोफोर वर्णरन्ध्र द्वारा पत्तियों की निचली सतह पर गुच्छे (3-16) में बाहर आते हैं जो भूरे 0-5 पटयुक्त, साधारण या कभी कभी शाखित, 71.5 × 4.5 (39-120 माइक्रोन × 2.5-7.5 माइक्रोन) के होते हैं । कोनिडियोफोर के सिरे पर कोनिडिया बनते हैं । कोनिडिया वारिकमिति के अभियुत्तराकर (Obclavate), पटयुक्त 30-132 × 3-7 माइक्रोन के होते हैं । कोनिडिया एकदम अक्षुरित होते हैं । कुछ कोनिडिया में पीपे जनित नलिका एक या अधिक कोशा से निकलती है । पत्तियों में कोनिडिया की जीवन-कालता 5 महिनों में नष्ट हो जाती है । क्लेमाइडोबीजाणु (रामाहसन, 1931)

(चित्र 3 स. 4) ज्वार का भूरा पत्ती धब्बा रोग) पत्तियां हर अवस्था में इस रोग से प्रभावित हो सकती हैं । संक्रमण से पत्ती में लक्षण उत्पन्न होने में 8 दिन का समय लगता है । ज्वार के अनावा मह पत्रुद एम्पिलोफिस परट्टसा (*Amphilophis pertusa* Stepl.) पर भी पायी गयी है । रोग के बीजों एवं बागों होने के सकेन मिले हैं ।



(चित्र 3 स. 4) ज्वार का भूरा पत्ती धब्बा रोग)

ज्वार में बनते भी देगे हैं (रामाहसन, 1931)

रोकथाम (Control)—

1. दक्षिणी भारत में इस रोग का प्रभाव देर की अवस्था में पाया गया है उसको फफूंद नाशी दवा के छिड़काव कर रोकथाम की जा सकती है। जिनेब, जिराम या बेटेवल गन्धक के छिड़काव से इसकी रोकथाम में काफी मदद मिली है। समय तथा छिड़काव की सख्या पर्यावरण के अनुसार समायोजित करनी चाहिये। यदि अधिक नमी बहुत समय तक रहे तो छिड़काव उसी समय कर देना चाहिये। प्रतिरोधन कोनसपीकम (Conspicuum) निग्रीकेन्सस, जीरा जीरास्व सुदानेन्स (Sudenense) मूष में पाया गया है।
2. रोगग्रसित पौधे के अवशेषों को एकत्र कर जला देना चाहिये।

एन्थ्रैकनोज (Anthracnose)

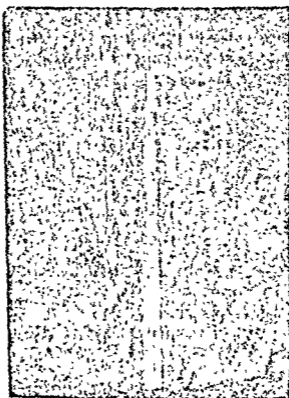
यह रोग संसार के लगभग सभी ज्वार उगाये जाने वाले क्षेत्रों में पाया जाता है। इस रोग के कारण मुख्यतः पत्ती घन्वा के ही लक्षण उत्पन्न होते हैं परन्तु इसके भलावा जड़गलन, कॉलर गलन तथा वृन्तसङ्घन के लक्षण भी उत्पन्न हो सकते हैं। परिपक्वता के समय इसके लक्षण अच्छी प्रकार दृष्टिगोचर होते हैं। सू (Su, 1934) के अनुसार बर्मा में इस रोग से बहुत अधिक नुकसान होता है। ज्वार के भलावा जोनमन घास, सुदान घास, मक्का, गेहूँ, जौ एवं राई की फसल भी इससे प्रभावित होती है।

लक्षण (Symptoms) : सर्वप्रथम इसके लक्षण पत्तियों पर दृष्टिगोचर होते हैं। पत्तियों पर छोटे गोल से दीर्घवृत्तीय 1/16 से 1/18" व्यास के घन्बे बनते हैं। ये घन्बे किनारे से घिरे रहते हैं। धीरे धीरे ये घन्बे बढकर सम्पूर्ण पत्तियों को घेर लेते हैं (चित्र 3 व 5)। नीचे की पत्तियाँ सबसे पहले प्रभावित होती हैं, तथा बाद में संक्रमण उपर की ओर बढ़ता है। बीच में से घन्बे सफेद से रंग के तथा किनारे लाल, बैंगनी या भूरे होते हैं। पुरानी पत्तियों पर ही अधिकतर संक्रमण हो पाता है। नई पत्तियों पर बहुत ही कम संक्रमण होता है।

पुराने घन्बों में व्याधिजन एसरबुलाई बनाता है जो काले रंग के बिन्दु के समान प्रतीत होते हैं। बाद में धीरे-धीरे संक्रमण तने पर भी दिखाई देता है जहाँ पर लाल सी धारियाँ दिखाई पड़ती हैं। यदि छोटे बीजाकुर ही इससे प्रभावित हो जायें तो धर्मारी के लक्षण भी उत्पन्न हो जाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) : यह रोग कोलेटो-ट्राइकम ग्रेमीनीकोलम (Colletotrichum graminicolum (Ces) Wilson फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है।





(चित्र 3 व 5 उदार का एम्ब्रोकोज रोग)

समानार्थक (Synonyms) को लिनिमोला (*Colletotrichum lineola*)  
को सीरीमने (*C. cereale* Manns.

कवकजान पटमुक्त रमरीन, प्रसंगह कोमिक होना है कवकजान के कवक पशु एक दूधरे से गटकर ११मरकुलम प्रधोम्तर के लोषे बनाते हैं। एसरमुलस से कुछ मध्ये बाटी जंभी पटमुक्त रोग जंभी रक्षताये बनती है, जिन्हें सीटी (Setae) कहते हैं जो प्रधोम्तर दाग बाहर बा जाती है। सीटी १७५ माइक्रोन चौड़ी, बाती, पटमुक्त होती हैं। इन प्रधोम्तर से कोनिडियांपोर एक दूधरे से सटे हुये बनते हैं। कोनिडियांपोर के गिरे वा कोनिडिया सगे होते हैं जो रंगहीन, एक कोमिक, दागदार प्रथवा हगियादार प्रादृति के होते हैं। इनका सिरा पनभा होता है।

कोनिडिया प्रदृगिन होने पर रंगों गिरो से जनिन नलिका बनते हैं। प्रदुरण के समय एक पट बन जाता है। कोनिडिया के प्रदुरण के लिये अनुकूलतम तापमान -३१° है। प्रदुरण प्रसंग में सीटी प्रधोम्तर से प्रवेग करती है। रोग का

आक्रमण कम तापक्रम (15-20°) पर अधिक तापक्रम (30-35° से.) की अपेक्षा अधिक होता है।

### रोकथाम (Control)

1. रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर जला देना चाहिये।
2. रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लायी जायें। पहले ऐसा विचार था कि पत्तियों के उत्सवेद (Exudates) जैसे कुछ ग्रामिनो एसिड, ट्रिप्टोफेन एवं फिनाइल एलेनाइन प्रतिरोधी किस्मों में होते हैं। आधुनिक अनुसंधानों से पता चला है कि हाइड्रोजन रासायनिक अम्ल भी प्रतिरोधन को नियन्त्रित करता है। प्रतिरोधी किस्मों में यह अम्ल (16.42% 10 मि. ग्राम) बहुत मात्रा में तथा प्रभाव्य किस्मों में कम (1.46% 1 मि. ग्राम) मात्रा में रहता है। किस्म सी. ओ. 12-148/8 ए CHS-1 CHS-2 इससे प्रतिरोधी है।
3. चातोड़ संक्रमण की रोकथाम हेतु फसल पर जिनेब, जिराम या बिसड़ायथेन का छिड़काव कर देना लाभप्रद रहता है।

### कज्जल धारी

#### (Sootystripe)

चाइना, मनचूरिया, अमेरिका आदि देशों में ज्वार की फसल को यह रोग बहुत नुकसान पहुंचाता है। भारत में भी इस रोग के होने के कई जगह से संकेत मिले हैं। परन्तु इतनी अधिक आर्थिक हानि नहीं होती है। उत्तर प्रदेश, आन्ध्र प्रदेश एवं मद्रास में यह रोग पाया गया है तथा कभी कभी यह भीषण रूप में भी आता है (Ramakrishnan, 1963)। भारत में इस रोग का वर्णन सबसे पहले मेहता एवं बोस ने किया (Mehta and Bose, 1946)।

ज्वार के अलावा यह रोग जोनसन एवं सुदान घास पर भी पाया जाता है।  
लक्षण—इस रोग के लक्षण अगस्त से नवम्बर तक कभी भी देखे जा सकते हैं। सर्वप्रथम पत्तियों पर लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं। पत्तियों पर से घबरे दीर्घ-वृत्तीय, उपाण्डवत (Elliptical), पहले बीच से घूर्ण रूप के तथा किनारे लाल से दिखाई पड़ते हैं। धीरे धीरे मतलह धूर्ण बनकर कज्जल रंग की कठ कवक (Sclerotia) के बनने से हो जाती है। उग्रावस्था में दाने नहीं बन पाते हैं तथा जो बनते हैं, वह हल्के उत्पन्न होते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) : रोग रेमूलीस्पोरा

सोरगी (*Ramulispora sorghi* Ellis and Ev. Olive and Lefebvre) नामक फफूँद के द्वारा उत्पन्न होता है जो ट्यूबरकुलेरीएसी भूप में पाती है।

ममानायक-सेप्टोरेला सोरगी (*Septorella sorghi* Fuand Ev.)

रेमूलीस्पोरा एण्ड्रोपोगोनिस् (*Ramuliospora andropogonis* Miura)

कवकजाल अन्तर्कोशिय रंगहीन पटयुक्त होता है। भ्रूणिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडियोफोर सीधे आन्तरिक कवकतन्तुओं से उत्पन्न होते हैं जो पत्तियों के निचली सतह पर मूल (Fascicles) में रन्ध्रों द्वारा बाहर आ जाते हैं। घट्टों में कोनिडिया बहुत अधिक संख्या में बनते हैं। कोनिडिया सूत्राकार (Filiform), शाखित (एक से 3 शाखा) रंगहीन, मुड़े हुये तथा शीर्ष से सिकुड़े, 3 से 8 पटयुक्त  $38 - 86 \times 19 - 3$  माइक्रोन के होते हैं। (Olive et al 1946), कठकवक घट्टों के बीच में बनते हैं जो परिगेही (Amphigenous) विसरे, उप-गोलाकार वाले  $100 - 250 \times 56 - 190$  माइक्रोन के होते हैं।

कोनिडिया के प्रक्षुरण के लिए अनुकूलतम तापमान  $28^{\circ}$  से. है। (Baid, 1942)।

यह रोग बाह्य बीजोद है। द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है।  
रोकथाम (Control)

1 बीजों को बुवाई से पहले एथोसिन जी एन., सेरेसन या किसी पराबर्गी फफूँद दवा से बीजोपचार करने पर बीजजनित संक्रमण नष्ट हो जाता है।

2 राग प्रमिन्न पीछे के श्रवणों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

इसके अलावा एब पत्ती घट्टा रोग और रेमूलीस्पोरा मोरगीकोना (*R. sorghicris* Harris) नामक फफूँद से दर्शाए किया गया है। जो अत्यंत घाती फफूँद मोरगी से भिन्न है। नाइजेरिया में इन फफूँद से बहुत नुकसान होता है। (Harrn, 1960)। टार (Tarr, 1952) ने इसे रोग का प्रकोप न्यूज़ीलैंड, ग्यासलैंड (Nyassaland), घाना, उगाण्डा हैट्ट, पश्चिमी पाकिस्तान से भी दर्शाया है। भारत में इस रोग के होने का संदेन सबसे पहले हैदराबाद में माधराजन तथा उनके साथियों (Nagrajan et al. 1971) ने बताया है।

संज्ञान (Symptoms) पत्तियों की दोनों सतहों पर बारीक जन्तुमिक्त घट्टे बनते हैं। ये घट्टे धीरे धीरे गोल या दीर्घवृत्तीय हो जाते हैं तथा इनके किनारे दृढ़ भूरे रंग के तथा बीच में धूसीय रंग के होते हैं (चित्र 3 न 6)। धीरे धीरे संक्रमण घटित होने पर 2-3 घट्टे घात में मिल जाते हैं तथा घंघमारी के संज्ञान प्रतीक होने लगते हैं। घट्टे  $2 \times 6.5$  मि.मी. व्या. के होते हैं। पुराने घट्टों में बारीक काले कणक बन जाते हैं।



(चित्र 3 ख 6) ज्वार का  
रेमूनी-स्पोरा सोरगी कोला पत्ति  
घन्वा रोग

सम्बन्धी एवं 3.5 माइक्रोन चौड़ी होती है।

इस रोग की रोकथाम के लिये भी बीजों को बुवाई से पूर्व उपचारित करे तथा प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लाये।

#### खुरबरे घन्वे

#### (Rough spots)

इस रोग का प्रकोप सबसे पहले इटली में देखा गया। बाद में यह रोग अमेरिका के अलाबामा तथा जॉर्जिया से भी वरिणित किया गया। भारत में उत्तर प्रदेश में इसका विशेष प्रभाव होता है। कानपुर में जुलाई के मध्य से सितम्बर के मध्य तक इसका विशेष प्रकोप देखा गया (Singh et, al 1951)।

घारे, वाली ज्वार पर दाने वाली ज्वार की अपेक्षा इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। ज्वार के अलावा मुदान घास एवं जोनसन घास भी इससे प्रभावित होती हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—कवकजाल अण्डकोशिका, रंगहीन, पटयुक्त होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडियोफोर पत्तियों की निचली सतह पर गुच्छों में रन्ध्रों द्वारा बाहर आ जाते हैं। कोनिडियोफोर 7.5 से 13 माइक्रोन लम्बे होते हैं। घन्वों की निचली सतह से बहुत अधिक मात्रा में 6 से 10 के जोड़ों में कोनिडिया बनते हैं। कोनिडिया सूत्राकार (Filiform) थोड़े से मुड़े हुये 1.5-3 × 450 से 93 माइक्रोन (असतन 2.4 × 74) के होते हैं जिसमें 6 से 10 अनुप्रस्थपट (Transverse septa) होते हैं।

कठकवक एक घन्वे में 30 तक बनते हैं जो गोलाकार में अर्धगोलाकार गहरे भूरे 42-840 माइक्रोन (असतन 52-15 माइक्रोन) व्यास के होते हैं। कठकवक के अंकुरण होने पर 12 तक छोटी स्थूल (Stout), सीधी, गहरी भूरी, 2 से 5 पट-युक्त सीटी बनती है जो 12.5 माइक्रोन

## फसलो के कवक रोग और उनकी रोकथाम

**लक्षण (Symptoms) :** इस रोग के फलस्वरूप गोलाकार से दीर्घवृत्तीय हृत् रंग के धब्बे सबसे पहले पत्तियों पर दिखाई देते हैं। इसके बाद लाल या लालपीला रंग द्रव्य (Pigment) किस्म के अनुसार बन जाता है। इसके थोड़े ही बाद छोटे काली फलन-काय (Fruiting body) धब्बों के बीच बन जाती है (चित्र 3 स 7) पुरानी पत्तियों पर धब्बे गोलाकार या दीर्घवृत्तीय, घूसर से पीले भूरे,  $1/2$  से  $1$ " लम्बे,  $1/16$  से  $1/4$ " चौड़े बनते हैं। सिंह तथा घन्य (Singh et, al 1951) के अनुसार पत्तियों का 15% भाग इस रोग से घिरा रहता है।

इस रोग का सबसे महत्वपूर्ण गुण बहुत अधिक मात्रा में काली फलकाय का प्रसृत स्थान पर बनना है जिसके कारण धब्बे रस (Rough) से दिखाई पड़ते हैं।

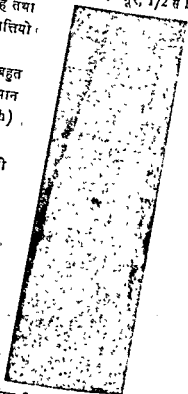
पणछद (Leaf sheath) एवं चून्त भी इससे कभी कभी प्रभावित होते हैं।

**हेतुकी एव जीवन चक्र (Etiology and life cycle)**—यह रोग एस्कोकाइटा सोरगी (*Ascochyta sorghi* Sacc.) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। इटली में पिक्निडियल प्रवस्था एमीजिरस (Ascigerous) प्रवस्था से सम्बन्धित (Associated) रहती है तथा इसको स्फैरेला सीरीस (*Sphaerella cerea* Sacc.) कहते हैं।

पिक्निडिया समुहरोही (Gregarious) गोलाकार, पेपीलेंट, 204 से 338 माइक्रोन व्यास की प्रोमिटेपोलेट होती है। पिक्निडियल दीवार के नष्ट होने से पिक्निडोवीजाए बाहर आते हैं। जो रंगहीन, दीर्घवृत्त (Oblong), दीर्घवृत्तीय (Ellipsoid) एव पट के  $156 \times 5.5$  माइक्रोन के होते हैं। यह मृदू रोग है।

**रोकथाम :-**

1. रोग प्रसृत पौधों के धबनेपों को नष्ट कर दें।
  2. बेप्टान के छिड़काव से इस रोग की रोकथाम अच्छी प्रकार हुनी।
  3. फारिमोन्गमीन एव डापथेन एम-45 भी अच्छे पाये गये।
- अधिक मात्रा में नत्रजन फास्फोरस एवं पोटाश के प्रयोग से रोग की गन्धमरणा अधिक पायी गयी। अतः उचित मात्रा में ही इनका प्रयोग करें।



चित्र 3 स 7 ज्वार का घूसररा पत्ती धब्बा रोग से पिक्निडोवीजाए

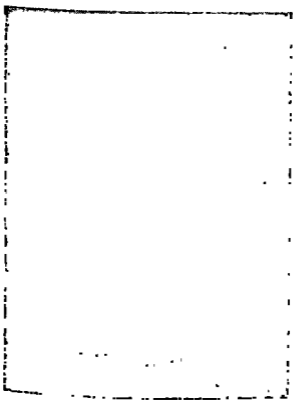
## पत्ती-भ्रंगमारी

(Leaf blight)

संसार के लगभग सभी ज्वार उगाये जाने वाले क्षेत्रों में यह रोग पाया जाता है। इससे कितना नुकसान होता है इसका तो सही अनुमान नहीं है, परन्तु 2-5 प्रतिशत फसल का भाग तो अवश्य ही इससे नष्ट हो जाता है। डिकसन (Dickson, 1956) के अनुसार दाने वाली फसल में कम तथा जोनसन एव सुदान घास पर इसका विशेष प्रभाव होता है। हिन्दुस्तान में सर्वप्रथम इस रोग का प्रकोप बटलर (1918) ने देखा। बाद में मितरा (1923) ने पंजाब से वर्णित किया तथा बताया कि यह प्रभेद मक्का के प्रभेद से भिन्न है।

## लक्षण (Symptoms) :—

इस रोग के लक्षण बुवाई के 3-4 सप्ताह बाद दृष्टिगोचर होते हैं। सबसे पहले नीचे वाली पत्तियां प्रभावित होती हैं तथा बाद में धीरे-धीरे ऊपर की पत्तियां भी प्रभावित होने लगती हैं। पत्तियों पर लम्बे तुर्काकार (Spindle) आकृति के



चित्र 3 ख 8 ज्वार का पत्ती भ्रंगमारी रोग (H. turcicum)

कई से. मी. लम्बे तथा 1 से. मी. चौड़े बीच से घूसर (Straw) रंग के धब्बे दिखाते हैं। (चित्र 3 ख 8)। मक्का की अपेक्षाकृत इनके धब्बों के किनारे पर रंग द्रव्य (Pigmentation) अधिक होता है। मूट्रों पर इसका मध्यम नहीं देखा गया है।

हंतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) :—

यह रोग हे. टरसीम कम (*H. turcicum* Pass C=*Exserohilum turcicum*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कोनिडियोफोर परांरन्ध्र द्वारा झकेले या गुच्छे में बाहर आते हैं जो लम्बे पटयुक्त, जंतूनी रंग के  $150 - 250 \times 7 - 9$  माइक्रोन होते हैं। कोनिडिया तुर्काकार (Spindle) आकृति के, जंतूनी भूरे, 3 से 8 पटयुक्त  $45 - 132 \times 15 - 25$  माइक्रोन के होते हैं। इनका प्रकुरण एकदम जल नालिका द्वारा अन्त कोशिकाओं से होता है। मिश्रा एवं मिश्रा (1971) ने इसके का प्रभेद का अध्ययन किया जो ISV 49 ( $65 - 130 \times 13 - 22 \mu$  एवं 3-11 पटयुक्त), ISV 526 ( $43 - 130 \times 15 - 22 \mu$  एवं 3-9 पटयुक्त) आई. एच. डी. ISV 69 ( $48 - 145 \times 15 - 14 \mu$  एवं 2-8 पटयुक्त) एवं आई. एच. बी-74 ( $62 - 106 \times 15 - 60 - 24 \mu$  एवं 5-9 पटयुक्त थे)।

कोनिडिया का बनना कम तापक्रम पर अधिक होता है। ज्वार की फफूंद मक्का तथा मक्का की ज्वार को संक्रमित नहीं करती है। लूट्रेस (Lutterick 1957, 58) ने इस फफूंद की लैंगिक प्रवस्था ट्राइकोमेटास्फेरिया टेरसीका (*Trichometesphaeria turcica*) बताया।

लूट्रेस (1957, 58) के अनुसार  $20-25^{\circ}$  से. तापक्रम पर 4 सप्ताह में गंधधे में परीधिसिया बनी। परीधिसिया काली, गोलाकार  $359-721$  माइक्रोन  $345-597$  माइक्रोन चौड़ी होती है। इसमें एक्स एव एस्कोवीजाणु बनते हैं। एक्स मुगदराकार (Clavate), बेलनाकार,  $176 - 249 \times 24 - 31$  माइक्रोन की होती है। एस्कोवीजाणु रंगहीन, 3 पट के चोड़े से मुड़े हुए होते हैं, जिनका प्रकुरण जनित नसिका द्वारा होता है।

यह रोग मूट्र एव बीजोड है। हवा तथा वर्षा कोनिडिया के विरिण्ड से सहायता करती है।

सेफेबरे एवं शेरविन (Lefebvre and Sherwin, 1945) तथा मित्रा (Mitra, 1953) ने बताया कि कार्बिकी विशिष्टीकरण जातियो (Spectra) के अन्तर्गत होता है।

रोकथाम (Control)

बीजोपचार बुवाई से पहले बीजों को फफूंद नाशी दवा से उपचारित करें। बीजोपचार के लिए पिराम 0.2% केप्टान 0.15% या सेरेसन 0.2% मात्रा का प्रयोग में ला सकते हैं।

2. द्वितीयक संक्रमण की रोकथाम हेतु रोग के लक्षण दिखाई देते ही डाय-  
थेन 78 (0.2%) का छिड़काव करें।

3. बुवाई थोड़ी दूर-दूर करने से भी संक्रमण कम पाया गया है।

4. रोग प्रतिरोधी किस्मे प्रयोग में लायें। टिफ्ट सूदान (Tift Sudan)  
इससे प्रतिरोधी है।

### टारजेट स्पोट

#### Target Spot

इसके लक्षण भी मुख्यतः पत्तियों पर ही दृष्टिगोचर होते हैं तथा कभी-कभी  
तुप निपत्र (Glumes) पर भी पाए जाते हैं। सर्वप्रथम पत्तियों पर छोटे गोल धब्बे  
दिखाई पड़ते हैं जो बाद में जोनेट (Zonate) सी आकृति बना लेते हैं। यह मध्य  
से हल्के रंग के तथा बाहर से गहरे रंग के होते हैं। धब्बे 1 से 15 मि. मी. लम्बे  
तथा 1 से 6 मि. मी. चौड़े होते हैं।

यह रोग है. सोरगिकोला (*Helminthosporium sorghicola* Lefe-  
bvre and Sherwin) से उत्पन्न होता है। कवकजाल पटयुक्त, रंगहीन होता है।  
अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडियोफोर साधारण (Simple) या  
शाखित, जंतुनी रंग के 115-700 माइक्रोन  $\times$  5-7 माइक्रोन चौड़े अकेले या  
4 से जोड़ में पूर्र्खन्ध से बाहर आते हैं। कोनिडिया सुनहरी पीले से जंतुनी, 2 से  
8 पटयुक्त, 20-105 माइक्रोन  $\times$  8-21 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया बीच से  
मोटे तथा नीचे एवं ऊपर से सिकुड़े होते हैं। इनका अंकुरण जनित नालिका द्वारा  
होता है।

इस रोग की रोकथाम के लिए बुवाई से पहले बीजों को यिराम, केप्टान  
या सेरेसेन से उपचारित करें तथा रोग प्रतिरोधी किस्मे प्रयोग में लाएं।

इन दोनों किस्मों के अलावा हेल्मिन्थोस्पोरियम की अन्य जातियां भी ज्वार  
पर लगती हैं वह इस प्रकार हैं।

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. हे. कैटेनेरियम | ( <i>H. Catenarium</i> Drechsler)            |
|                   | (= <i>Drechslera catenaria</i> Drechs)       |
| 2. हे. हेलोडस     | ( <i>H. halodes</i> Drechsler)               |
|                   | (= <i>D. halodes</i> (Drechs.) Sulr & Jain.) |
| 3. हे. रोस्ट्रेटम | ( <i>H. rostratum</i> Drechsler)             |
|                   | (= <i>Exserohilum rostratum</i>              |
|                   | (Drechs.) Leonard & Suggs)                   |
| 4. हे. सैटाइवम    | ( <i>H. sativum</i> P. K. and B.)            |
|                   | (= <i>Bipolaris sorokiniana</i> (sacc.)      |



5. हे टैरीस (H. teres Decc) (=D. teres (Sacc.) Shoem. )  
 6 हे. विक्टोरिआई (H. Victorie Mechen and Murphy)

गलन  
(Rots)

चारकोल गलन, वृन्त गलन, अंगमारी या होलोस्टेम

जहां कहीं भी ज्वार की खेती की जाती है वहां पर अधिकतर इस रोग का प्रकोप देखा गया है। इस फफूंद से बीजांकुर अंगमारी तथा वृन्त सबन दोनों ही प्रकार के लक्षण उत्पन्न होते हैं। अमेरिका में ज्वार की यह मुख्य बीमारी है। भारत में सबसे पहले यह रोग मद्रास राज्य में दक्षिण किया गया। हमारे यहां तमिलनाडु तथा महाराष्ट्र में इसका प्रकोप विशेष होता है। प्रसित पौधों में मुद्दे या तो बनते ही नहीं हैं और यदि बनते हैं तो हल्के एवं कम भरे हुए होते हैं।

शुष्क गर्म मौसम में इसका विशेष प्रकोप देखा गया है। इसी कारण रबी में बोयी जाने वाली फसलें ज्यादा प्रभावित होती हैं। ज्वार के अलावा 30 अन्य पौधक पादप जैसे मक्का, भालू, कपास, सूरजमुखी, चोला, जूट, हेम्प, सोयाबीन आदि फसलें भी इससे कम नमी तथा अधिक तापक्रम पर प्रभावित होती हैं।

लक्षण (Symptoms) — जब तक पौधा परिपक्व नहीं होता तब तक इसके लक्षण अच्छी प्रकार दृष्टिगोचर नहीं होते हैं। इस रोग से प्रभावित वृन्त सूख जाता है तथा वह अवशयन (Lodge) हो जाता है प्रभावित दाने कम भरे हुए, हल्के तथा परिपक्वता से पहले ही पक जाते हैं। जब प्रसित वृन्त को फाड़कर देखा जाए तो पिय का विघटन (Disintegration) काला दिखाई पड़ता है। जिसमें केवल वेस्कुलर बडल ही रह जाते हैं। पिय में छोटे काले कठकवक दिखाई पड़ते हैं। वृन्त सबन के कारण जल तथा पोषक तत्वों का गमानागमन सवाहकता वृत्तिका के कारण रुकजाता है।

प्रतिक्रमण होने पर तना जमीन के पास से गिर जाता है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) — यह रोग मैक्रोफोमिना फेजिओलाई [Macrophomina phaseoli (Maubl) Ashby] नामक फफूंद से उत्पन्न होता है।

समानार्थक (Synonyms)

1. फेजिओलिना (M. phaseolina (Tassi)
2. बोट्रोडिप्लोडिया फेजिओलाई (Botryodiplodia phaseoli (Mauble) Thi.
3. डोथियोरेला फेजिओलाई (Dothiorella phaseoli (Mauble. Petrek and Sydow.)

4. स्क्लेरोशियम बटाटीकोला (*Sclerotium bataticola* Taubenhaus.)

5. में. फेजिप्रोलिना (*M. phaseolina* (Tassi)

कवकजाल शुरू में रंगहीन तथा धीरे-धीरे जंतुनी भूरा हो जाता है। कवकजाल जड़ तथा मुकुट (Crown) में प्रवेश करता है। कठकवक अधिकतर छोटे परन्तु आकृति में भिन्न गोलाकार होते हैं। पिक्निडियम गोल से दीर्घवृत्तीय, 40-220 माइक्रोन व्यास की छोटी ओस्टिओलेट होती है। पिक्निओस्पोर गोल से दीर्घवृत्तीय, रंगहीन, एक कोशिक, 10-24 × 6-10 माइक्रोन के होते हैं। तथा अकुरित होने पर एक या अधिक जनित नलिका बनती हैं। कुछ कवक वैज्ञानिक राइजक्टोनिया बटाटीकोला (*Rhizoctonia bataticola* (Taub) Soler.) एवं स्क्लेरोशियम बटाटीकोला को एक मानते हैं (Thirumalachar, 1953)।

फफूंद की वृद्धि के लिए अनुकूलतम तापमान 30-37° से. है। कम मात्रा में मिट्टी की नमी पीधे की वृद्धि में रुकावट डालती है परन्तु बीजांकुर अगमारी तथा वृत्त सड़न का प्रकोप अधिक होता है।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence)—यह रोग मुख्यतः मृदू है। रोगजनक फंलाव अधिकांश खेत की मिट्टी में जहाँ पर संक्रमित मलबा पड़ा रहता है वहाँ से होता है। फफूंद का प्रवेश जड़ों द्वारा होता है तथा प्रसार जल्दी कार्टिकल उत्तिका में हो जाता है,

रोकथाम (Control) :—

1. फसल चक्र, उचित मात्रा में खाद का प्रयोग, उचित मात्रा में मिट्टी में नमी तथा अधिक तापक्रम के न होने पर इस रोग का प्रभाव कम होता है (Livingston, 1945 Norton, 1953)

2. होपमास्टर एवं टुलिस (Hoffmaster and Tullis, 1944) ने विभिन्न प्रकार की ज्वार को प्रतिरोधन के आधार पर निम्न प्रकार से रखा है। माइलोस (Milos), डारसो (Darso), सूदान घास, फटरीट, लेगारी (Legari), काफिर (Kaffir), मीठी ज्वार (Sweet sorghums).

### पेरीकोनिया जड़ गलन

#### *Periconia* Root Rot

इस रोग का अमेरिका, मेक्सिको, दक्षिणी अफ्रीका आदि देशों में मुख्य रूप से प्रकोप होता है। 1925 में सबसे पहले इस रोग का पता चला। पहले वैज्ञानिकों का ऐसा विचार था कि यह रोग पीधियम, प्यूजेरियम तथा राइजक्टोनिया आदि की जाति से उत्पन्न होता है। परन्तु बाद में ल्यूकल (Leukal, 1948) ने बताया कि यह रोग पेरीकोनिया सिरसिनेटा नामक फफूंद से उत्पन्न होता है।

## लक्षण (Symptoms) .—

इस रोग का प्रभाव बुवाई के 3-4 सप्ताह बाद दिखाई देता है। रोग ग्रसित पौधों की वृद्धि रुक जाती है तथा पत्तियां मुड़ सी जाती हैं। पत्तियों के शीर्ष पीले पड़ जाते हैं और सूखने लगते हैं। पौधा बिना मृद्रे लगे मर जाता है। पौधे के ऊपरी भाग पर लक्षण दिखाई देने से पूर्व जड़ें प्रभावित होती हैं। फफूंद पौधों की जड़ों को चारों ओर से घेर लेती है तथा जड़ों को सड़ाना शुरू कर देती है। रोग ग्रसित पौधे भूमि से मरलतापूर्वक उखाड़े जा सकते हैं क्योंकि जड़ की सारी सहायक शाखाएँ सूख जाती हैं। जड़ों के बीच का हिस्सा लाल या भूरा हो जाता है।

## हेतुकी (Etiology)

यह रोग पेरीकोनिया सिरसिनेटा (*Periconia circinata* Margin Sacc.) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। अर्तगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया जमीन में बने हैं जो गोलाकार काले, 15-17 माइक्रोन व्यास के होते हैं।

यह रोग मृदूढ है।

## रोकथाम (Control)

1. रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को नष्ट कर दें।
2. फसल चक्र अपनाएं।

वृन्त गलन, श्रंगमारी या टॉप गलन  
(Stalk rot or seedling blight or Top Rot)

भारत में इस रोग का प्रकोप कई स्थानों पर देखा गया है। बीजांकुर, जड़, वृन्त, तथा वाली की किसी भी अवस्था में इस फफूंद से संक्रमण हो सकता है। यदि संक्रमण ढेर की अवस्था में हो तो टॉप गलन अथवा वृन्त सड़न या बीजांकुर श्रंगमारी के लक्षण उत्पन्न होते हैं।

## लक्षण (Symptoms)

इस रोग का प्रकोप पौधे के विकास के किसी भी समय हो सकता है। बीजांकुर श्रंगमारी के लक्षण अंकुरण के समय या शुरू की अवस्था में दिखाई देते हैं। बीजांकुर के अंकुरित होने के बाद बीजोघर (*Hypocotyl*) के बीजावरण तोड़ने के बाद से ही इसका संक्रमण होता है तथा बीजांकुर एवं प्राकुर सड़ जाते हैं। संक्रमण तब तक बढ़ता है। जब वृन्त को फाड़कर देखा जाए तो लाल बैंगनी ग्रसित भाग दिखाई पड़ता है। पिय पर जलाशित में धब्बे पढ़कर सड़ जाता है। धीरे-धीरे बाद में तना टूट जाता है।

ग्रसित पौधों की पत्तियां अच्छी प्रकार से नहीं निकलती हैं तथा की तुड़ी-ी भी रहती हैं ग्रसित पौधों में पुष्पक बहुत ही कम होते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle):—

यह रोग फ्युजेरियम मोनीलीफोर्मा (*Fusarium moniliforme*) नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। कवकजाल पटयुक्त अन्तर्कोशीय होता है।

मैक्रोकोनिडिया बहुत कम बनते हैं। ये गुच्छे में कवक शाखाओं पर या स्पोरोडोकिया (*Sporodochia*) में बनते हैं। ये हंसिया आकृति के, दोनों तरफ से सिकुड़े, 3-5 पटयुक्त, 20-90 × 2-45 माइक्रोन के होते हैं। नलेमाइडो बीजाणु नहीं बनते हैं।

माइक्रोकोनिडिया या तो जंजीर में या अकेले, एक कोशिक तथा कभी-कभी द्विकोशिक, गोलाकार से फूँजीफॉर्म 4-20 × 1.5-4.0 माइक्रोन के होते हैं।

पेरीथीसिया बहुत ही कम बनती हैं। ये भरे हुए घुन्त पर बनती हैं। गोलाकार बिकेन (चिक्कण) 250-390 × 180-400 माइक्रोन की होती है। एक्सस 66-129 × 7-14 माइक्रोन की होती है। एक्सस में 8 एस्कोबीजाणु पाए जाते हैं। एस्कोबीजाणु सीधे अधिकतर पटवाले दो अनियमित लाइनो में 10-24 × 4-9 माइक्रोन के होते हैं। एस्कोबीजाणु का अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है।

यह रोग मृदूह एवं बीजोढ है।

रोकथाम (Control):—

1. बीजो को बुवाई से पूर्व स्पर्गान से उपचारित करे।
2. रोग ग्रसित पौधों के अवरोधों को एक कर एकत्रित कर नष्ट कर दें।
3. फसल चक्र अपनार्यें।

### शर्करा रोग

(Sugary Disease)

भारत, बर्मा, अफ्रिका एवं इटली, आदि देशों में ज्वार की फसल को यह रोग काफी नुकसान पहुंचाता है। देशी किस्मों में इस रोग से कम हानि होती थी परन्तु संकर किस्मों के आने से हानि बहुत अधिक होने लगी है। सर्व प्रथम मेकराय (McRae, 1927) ने 1927 में मद्रास राज्य से इस रोग का वर्णन किया जो केवल कोनिडियाल अवस्था थी परन्तु बाद में रामकृष्णन (1948) ने सबसे पहले कठकवक अवस्था बताई। ज्वार के साथ अब बाजरे पर भी यह रोग नुकसान पहुंचाता है। 1967 में पहली बार व्यापक रूप में बहुत अधिक मात्रा में कठकवक ज्वार की फसल पर महाराष्ट्र, आन्ध्र प्रदेश एवं मद्रास में देखे गए।

दक्षिण भारत में इस रोग का प्रकोप सर्दी (अक्टूबर-जनवरी) में विशेषतः होता है। इस रोग के फलस्वरूप उपज भी कम होती ही है साथ ही इसमें पाया जाने वाला विषला तत्व मनुष्य और पशु दोनों के लिए भी घातक सिद्ध हुआ है।

लक्षण (Symptoms):—

रोग के प्रारम्भिक लक्षण पुष्प लगने के 10 दिन बाद दिखाई देने लगते

हैं। केवल अकेले शूक (Spiklet) ही इससे प्रभावित होते हैं। सबसे पहले शूक की तरह का चिपचिपा रसीला पदार्थ फूलों के नीचे की ओर से रिसने लगता है। रोग की सक्रमणता अधिक होने पर दाने चिपचिपे तथा गहरे भूरे या काले स के हो जाते हैं। आन्ध्र प्रदेश से कठकवक शूकी में वर्णित किए गए (Ramskrishnan, 1948) कठकवक अवस्था तो बहुत ही कम देखी गई है परन्तु मधु स अवस्था तो सामान्य रूप से पाई जाती है (चित्र 3 ख.9)।



चित्र 3ख.9 ज्वार की शकंरा रोग

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) :—

यह रोग स्फेसिलिया सोरगी (Sphaecalia sorghi McRae) नाम फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। यह रोग अधिकतर अलैंगिक अवस्था के रूप में अधिक जाना जाता है क्योंकि कठकवक सामान्य तौर से नहीं बनते हैं। (Arjreker, 1926) ने कठकवक का वर्णन बताया है। रामकृष्णन (1948)

भी प्रसिद्ध बाली में बहुत अधिक कठकवक आन्ध्र प्रदेश में वर्णित किए। कोयम्बटूर आदि जगहों पर स्केसिलिया सोरगी से ही अधिकतर फसल प्रभावित होती है। परन्तु कुछ अधिक प्रभाव्य किस्में जैसे के० 60-ए० में कठकवक भी बनते देखे गए हैं।

फफूंद का कवकजाल रंगहीन तथा पटयुक्त होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया रंगहीन, दीर्घवृत्तीय बारीक भित्ति के  $12-19 \times 5-8$  माइक्रोन परिमाण के होते हैं। कोनिडिया अंकुरनाल बनाकर अंकुरित होते हैं तथा कवकजाल उत्पन्न कर देते हैं।

कठकवक 1 से 2.5 से. मी. लम्बे एवं 4.6 मि. मी. चौड़ाई के होते हैं। सक्रमण वातोद्ग कोनिडिया से ही होता है। कोनिडिया 3 घण्टे में अंकुरित होकर बारीक जनित नालिका बनाते हैं जिसमें नीचे के भाग हिस्से पर पट बन जाता है तथा अंकुरण होने पर लम्बी जनित नालिका बना देते हैं। कठकवक 30 दिन तक विभिन्न तापक्रमों पर रखने पर भी अंकुरित नहीं होते हैं।

यह फफूंद वृत्तिका (Style) के ऊपर प्रवेश करके नीचे की ओर बढ़ती है तथा अण्डाशय के बीजाण्डों के रास्ते से भ्रूण (Embryo) में पहुँच जाती है।

मधुरस जनने के बाद सैकड़ों कीट इसकी ओर आकर्षित होते हैं जो कि कवक बीजाणुओं को अपने शरीर से चिपका कर एक स्थान तथा एक पौधे से दूसरे पौधे तक के जाते हैं। रोग का प्रसार नम तथा बादलयुक्त मौसम में अधिक होता है।

रोकथाम (Control) :—

1. यदि कठकवक हो तो बीज के साथ मिले इन कठकवक को 20 प्रतिशत नमक के घोल में डुबोकर अलग कर लेना चाहिए। बाद में बीज को पानी से अच्छी तरह धोकर तथा छाया में सुखा दें। जिराम से उपचार करें।
2. निर्देश द्रव्य को कम करने के लिए मधुरस अवस्था वाली बालियों को नष्ट कर देना चाहिए।
3. रोग के लक्षण दिखाई देते ही नेबम या जिराम का 0.2 प्र.श छिड़काव अवश्य कर दें।
4. फसल कटने के बाद तुरन्त जुताई करनी चाहिए।
5. रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लाएँ। 952 किस्मों को परीक्षण करने पर भारतीय ज्वार 2444, 4530, 5285, 3248, 7239 इससे सहनशील (Tolerant) पाई गई (Sundaram, 1968.)

Adlakha, K. L. and R. L. Munjal (1963). Reaction of some varieties of *Sorghum vulgare* to *Sphacelotheca sorghi* Indian J. Agric. Sci. 33(1) : 8-10.

- Ajrekar, S. L. (1926). Observations on a disease of lower (*Sorghum vulgare*) caused by *Sphacelia* (conidial stage of *Claviceps*). *J. Indian bot. Soc.* 5: 56-61.
- Al sohaily, I. A. and C. J. Makin (1960). Races of head smut of sorghum. *Phytopathology* 50: 627 (Abstract).
- Asthana, R. P. (1947). Cheap and simple control of grain smut of sorghum. *Mag. Agric. Coll : Nagpur* 22: 6-9.
- Bain, D. C. (1950). Fungi recovered from seed of *Sorghum vulgare* Pers. *Phytopathology* 40: 521-522.
- Britton—Jones, H. R. (1922). The smuts of Millet. *Bull. Minist. Agric, Egypt*, 18 p.
- Butler, E. J. (1918), *Fungi and Diseases in Plants*. Thacker Spink & Co., Calcutta.
- Christensen, J. J. (1926). The relation of soil temperature and soil moisture to the development of head smut of sorghum. *Phytopathology* 16: 353-357.
- Das Gupta, S. N. and A. Narain (1960). A note on Physiologic races of *Sphacelotheca sorghi*. *Curr. Sci* 29. 226-27.
- Dickson, J. G. (1956). *Diseases of Field Crops*. 2nd ed, Mc Graw—Hill Book Co., New York.
- Faris, J. A. and C. M. Reed (1925). Mode of infection of Sorghum by loose Kernel Smut. *Mycologia* 17: 50-67.
- Ficke, C. H. and C. O. Johnston (1930). Cultural characteristics of Physiologic forms of *Sphacelotheca sorghi*. *Phytopath.* 20: 241-249.
- Fischer, G. W. (1936). The longevity of smut spores in herbarium specimens. *Phytopathology* 26: 1118-1127.
- Fisher, G. W. and C. S. Holton (1957). *Biology and control of the Smut fungi*. The Ronald Press Co., New York.
- Frederiksen, R. A., A. J. Bockholt, D. T. Rosenow and I. Reyes (1970). Problems and progress of Sorghum downy mildew in the United States. *Indian Phytopath.* 23. 321-338.
- Futrell, M. C. (1966) Downy mildew reaction of grain

- sorghums in world Collection. Sols. Afr. II 177-78, 181-182.
- Govindu, H. C., B. G. Patil and K. G. Ranaganthaiiah (1970). Present status of downy mildew diseases of Sorghum, Millets and Maize in Mysore. Indian Phytopath. 23 : 378-379.
- Grewal, J. S. and Dharam Vir (1961). Efficacy of different fungicides. IV Field trials for the control of grain smut of Jowar (*Sphacelotheca sorghi*). Indian Phytopath. 14. 213.
- Johnston, C. O. and E. B. Mains (1931). Relative susceptibility of certain varieties of sorghum to rust *Puccinia purpurea*. Phytopathology 21: 525-543.
- Johnston, C. O., C. L. Lefebvre and E. D. Hansing (1938) Observation in the loose kernel smut of Johnson grass. Phytopathology 28: 151-152.
- Jones, G. H. and A. G. Seif El Nasr (1940). The influence of sowing depth and moisture on smut diseases and the prospects of a new method of control Ann Appl. Biol. 27: 35-57.
- Kamat, M. N. (1933). Observations on *Tolyposporium filiforme* cause of long smut of Sorghum. Phytopathology 23: 985-992.
- King, S. B and O. J. Webster (1970). Downy mildew of Sorghum in Nigeria. Indian Phytopath. 23: 342-349.
- Kulkarani, G. S. (1913). Observations on the downy mildew (*Sclerospora graminicola* (Sacc.) Sch. of Bajari and Jowar. Mem. Dep. Agric India, Bot. Ser. 5: 268-73.
- Kulkarani, G. S. (1918). Smuts of Jowar (Sorghum) in the Bombay Presidency Bull. Agric. Res. Inst. Pusa. 78.
- .....(1922). Conditions influencing the distributions of grain Smut (*Sphacelotheca sorghi*) of Jowar in India. Agric. J. India 17: 159-162.
- .....(1924). Resistance of Sorghum to loose and covered smuts. Phytopathology 14: 288.



- .....(1927). Sulphur and Copper carbonate dust as effective fungicide for the control of Sorghum (Abst.) *Phytopathology* 1 : 52.
- .....(1933a). Physiologic specialization of *Sphacelotheca cruenta* Polter. *J. Agric Res.* 47: 339-342.
- Leukel, R. W (1943). Chemical seed treatments for the control of certain diseases of Sorghum. *Tech. Bull. U. S Dep Agric.* 849: 24.
- .....(1948). Recent Developments in seed treatment. *Bot. Rev.* 14: 235-269.
- ..... (1951) Sorghum seed treatment studies in 1951. *Plant Dis. Reprtr* 33. 378-381.
- .....and I E. Livingston (1945). Smut control in Sorghum and effect of dust fungicides and storage on emergence *Phytopathology* 35: 645-653.
- Le Roux, P. M. and J G Dierson (1957). Physiologic specialization and genetics of *Puccinia sorghi* on Corn and *P. purpurea* on sorghum. *Phytopathology* 47: 101-107.
- Leukel, R W and J. H Martin (1943). Seed rot and seedling blight of sorghum *Tech Bull. U. S. Dep. Agric.*
- Leukel, R. W., O. J. Webster and R. H. Porter (1954) Sorghum seed treatment in 1945 *Plant Dis. Reprtr.*, 38 : 769-770
- Melchers, L E (1925) Control of sorghum kernel smut by copper carbonate method *Ext. Leaflet. Kans. Agric Coll Div* 224. 1
- .....C. H and C. O. Johnston (1932) A Study of the physiologic forms of kernel smut (*Sphacelotheca sorghi*) of sorghum *J. Agric Res.* 44: 1-11
- Misra, A. P and B Mishra (1971). Variations in four different isolates of *Helminthosporium turcicum* from Sorghum vulgare. *Indian Phytopath.* 24. 3: 514-521.
- .....(1971) Studies on three isolates of *H. rostratum* Drechs from sorghum in India. *J. Ind. Bot. Soc.* 56: 276-284

- Mitra, M. (1923) *Helminthosporium* Spp. in cereals and sugarcane in India Part I (Diseases of *Zea mays* and *Sorghum vulgare* caused by a spp. of *Helminthosporium*. Memo. Dept. Agric India Bot Ser 11) 10: 219-241.
- Nagarajan, K., B. L. Renfro, N. V Sundram and V. Saraswathi (1970), Reaction of a portion of the world collection of sorghum to downy mildew (*Sclerospora sorghi*). Indian. Phytopath. 23: 356-363.
- Olike, L. S et al (1946) The fungus that causes sooty stripe of sorghum spp Phytopath 36: 190-200
- Patel, M. K., M. N. Kamat, L. B. Kulkarani and M K Desai (1950). Occurrence of green ear stage in sorghum Curr Sci. 19: 156-157.
- Prasad, N. (1945). Long smut of sorghum—method of infection. Curr. Sci. 14: 239.
- Prasada, R. (1948), Studies on the formation and germination of teliospores of rust. I. Indian Phytopath 1: 119-126.
- Ramakrishan, T. S. (1947). The natural occurrence of ergot in South India. III. Proc. Indian Acad. Sci, B. 26: 126-141.
- ..... (1948). Ergot sclerotia on *Sorghum vulgare* Pers. Curr. Sci. 17: 218
- Ramakrishan, T. S. (1963). Diseases of Millets. ICAR, New Delhi 31-12.
- Reddy G. S. (1949). Artificial infection of sorghum with long smut. Curr. Sci. 18: 418.
- Reddy, G. M. (1923). Varietal resistance and susceptibility of sorghum to *Sphacelotheca sorghi* (Link) Clinton and *S. cruenta* (Kuhn) Potter. Mycologia 15: 132-143.
- Rodenhiser, H. A (1934). Studies on the possible origin of Physiologic forms of *Sphacelotheca sorghi* and *S. cruenta*.
- Safecculla, K. M. and M. J. Thirumalachar (1955). Resistance to infection by *Sclerospora sorghi* of sorghum and

- maize varieties in Mysore State. *Phytopathology* 45: 128-131.
- Shaw, G. C. (1970) Morphology and Physiology of downy mildews significance in taxonomy and Pathology. *Indian Phytopath* 23: 314-317.
- Siddiqui, M. R. (1968). Control of diseases of Maize, Sorghum and Millets Proceedings of First summer Institute in Pl. Disease control. I A. R.I. 179.
- Singh, R. S., P R. Mehta and B. Singh (1951). Red spot disease of leaves of Jowar *Andropogon sorghum* Boot. I. *Ascochyta* leaf spots *Indian Phytopath* 4: 45-57.
- Soumini, C K. (1949). Investigations on cereal rusts III. *Puccinia purpurea* cke. *Indian Phytopath* 2: 35-38.
- Sundaram, N. V. (1955). Studies on the leaf smut of Sorghum *Madras Agric, J* 42: 136-140.
- ..... (1968). Control of ergot disease of Sorghum Bajra, First Summer Ins itute in Plant Disease control. I. A. R. I., pp 1-4.
- ..... (1968). Control of rust and other leaf spot disease of sorghum and Bajra Proceedings of First Summer Institute in Pl. Disease Control I. A. R. I., pp 166.
- ..... (1976) Sorghum diseases and their control Pesticides information Session I. 16-21.
- .....and S. P, Ray Chaudhri (1971). Disease of sorghum and their Control Tech. Bull. Dte. of Ext. Govt. of India.
- Suryanarayana, D. (1954). Infection caused by the oospores of *Sclerospora sorghi* (kuik) Weston and Uppal on *Sorghum vulgare* Pers. *Indian Phytopath* 7: 72-76.
- Takasugi, H. and Y. Akaishi, (1933). Studies on the smut of Sorghum. I. Germination of the spores of loose kernel smut of sorghum. *Res. Bull S. Manchuria Rly Co., Agric. Exp. Sta.* 11: 216-260.
- Tarr, S. A. J. (1962) Diseases of sorghum, Sudan grass,

Broom Corn, the Common Health, Mylor. Inst Kew. Survey, 1-380

Tyler, L. J. (1938) Varieties in *Sphacelotheca sorghi* Minn Agr. Exp. Sta Tech. bull. 133.

Uppal, B. N. and M. K. Desai (1931). The effectiveness of dust fungicides in controlling grain smut of Sorghum, Agric. Livestock India 1: 396-413.

.....(1932) Two new hosts of downy mildew of Sorghum in Bombay. Phytopathology 22: 587-594.

Uppal, B. N. and Patel, M. K. (1943). Long Smut of Sorghum *surpuriceum*. Indian J. Agric Sci. 13: 520-21.

Vasudeva, R. S. and M. R. S Iyenger (1950). Mode of transmission of the long smut of Jowar. Curr. Sci 79: 123-124.

Veheeduddin, S. (1942). The Pathogenicity and genetics of some Sorghum smuts. Tech. Bull. Minn. Agric. Expt. Sta. 154, 46p.

.....(1951) Two new Physiologic races of *Sphacelotheca sorghi*. Indian Phytopath 3: 162-164.

Wallace, G. B. (1934) Report of the mycologist Rep. Dep. Agric. Tanganyika, 1933 pp 76-78.

Weston, W. H. and B. N. Uppal (1932). Basis for *Sclerospora sorghi* a new species, Phytopathology 22: 573-586.

# (ग) कांगनी के रोग

(DISEASES OF SETARIA)

कांगनी मिलेट की एक महत्वपूर्ण खरीफ की फसल है, जिसकी खेती बंगाल एवं काश्मीर के पहाड़ी इलाकों में, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, उत्तर प्रदेश एवं भारत में मुख्य रूप से की जाती है। लगभग 25 लाख एकड़ भूमि में इसकी खेती होती है, जिससे 4 लाख टन उत्पादन होता है। कई प्रकार के रोगों का इस फसल पर प्रकोप होता है जिसके कारण फसल को काफी नुकसान पहुँचता है। मुख्य रूप से इस फसल पर लगने वाले रोग इस प्रकार हैं—

1. मृदुरोमिल या हरी बानी—(Downy mildew or Green ear)
2. कंड (Smut)
3. किट्ट (Rust)
4. ब्लास्ट (Blast)
5. पत्ती घब्दा एवं बीजांकुर भंगमारो (Leaf spot and Seedling blight)

इन रोगों के बारे में संक्षिप्त में इस अध्याय में बताया जा रहा है।

## मृदुरोमिल (Downy mildew)

कांगनी की फसल का यह एक प्रमुख रोग है जिसके कारण फसल को बहुत नुकसान पहुँचता है। भारत, चायना, मेनचुरिया, जापान, एशियाई आदि देशों में इस रोग का प्रकोप देखा गया है। भारतवर्ष में इस रोग का प्रकोप उन सभी क्षेत्रों में देखा गया है जहाँ कांगनी की खेती की जाती है, विशेषतः मद्रास, मंसूर एवं घान्ध प्रदेश में प्रतिवर्ष फसल का 5-10% भाग इसमें नष्ट हो जाता है परन्तु 50% तक का नुकसान इससे धाँका गया है। मेलहस एवं साधियों (1928) के अनुसार यह रोग सभी प्रकार के मिलेट तथा जंगली मिलेट जैसी घास पर पाया जाता है।

लक्षण—इस रोग के फलस्वरूप दो प्रकार का संक्रमण देखा गया है। प्राथमिक संक्रमण बीजांकुर अवस्था में दृहिक तथा पुराने पीपों पर द्वितीयक संक्रमण स्थानिक होता है। रोगग्रस्त पत्तियों का हरा रंग बदलकर सफेद या बादली हो जाता है। सुबह के समय पत्ती की निचली सतह पर कोनिडिया एवं

कोनिडियोफोर की चूर्ण जैसी वृद्धि आसानी से देखी जा सकती है। धीरे-धीरे पत्तियाँ सिकुड़ कर एंठने लगती हैं तथा सिरों से धारियों में फट जाती हैं। असित पौधों में सामान्य बालियाँ बहुत कम बनती हैं तथा यदि बनती भी हैं तो हरी पत्ती जैसी हो जाती हैं। बालियों के पुष्पपत्र तुप आदि पत्तियों की तरह हरे हो जाते हैं। पुष्पक्रम का कोई भी भाग ऐसा बच नहीं पाता जो किसी न किसी तरह विरूप नहीं हुआ हो। उग्रावस्था में स्त्रीकेसर यदाकदा ही उत्पन्न होते हैं और अगर होते भी हैं तो पत्ती जैसी रचना में बदल जाते हैं। असित पौधे बने रह जाते हैं तथा बहुत अधिक दोजी बाहर निकल आते हैं।

### हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle) —

यह रोग स्केलेरोस्पोरा ग्रैमिनीकोला नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। कवकजाल रगहीन, अपट, अन्तर्कोपिय होते हैं। अलैंगिक जनन कोनिडिया से होता है। मेल्हस एवं ग्रन्य (1928) के अनुसार कोनिडिया 14-23 × 11-17 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया बनने के लिये तापमान 10-25° से होना चाहिये तथा अनुकूलतम तापमान 17-18° से है एवं न्यूनतम आपेक्षिक आर्द्रता 80-85% होनी चाहिये। कोनिडिया का अकुरण जनित नलिका से होता है।

**प्राथमिक आवर्तन एवं प्रसार—**यह कवक अनिवार्य परजीवी है तथा इसका प्राथमिक संक्रमण भूमि में उपस्थित निपित्ताड से होता है। यह निपित्ताड 3-4 वर्ष तक मिट्टी में जीवित रह सकते हैं। अकुरण के पश्चात् ये मूलरोमों द्वारा घुसकर संबंधी हो जाते हैं। द्वितीयक संक्रमण प्राथमिक पौध फसल की पत्तियों पर प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया के हवा तथा पानी के विकीर्णन से होता है।

मेल्हस एवं ग्रन्य (1928) के अनुसार इस फफूँद का प्रभेद (*S. viridis*)— मक्का, टिओसिन्ट एवं पेनीकम मिलीएसियम (*Panicum miliaceum*) पौधों पर संक्रमण कर सकता है। उप्पल एवं देसाई (1931) के अनुसार बाजरा के ऊपर इस प्रभेद के निपित्ताड का आक्रमण नहीं हो सकता है तथा ये दो विभिन्न प्रकार के प्रभेद हैं।

जैसा कि तामुगी ने बाजरे में इस रोग का संचारण बीजों द्वारा बताया एवं Yu (1944) ने भी आंशिक रूप से इसे बीजोद् ही बताया है। इस रोग के फैलाव के लिये न्यूनतम भूमि तापमान 11° से, अनुकूलतम तापमान 20° से एवं अधिकतम तापमान 34° से है। इसके अलावा प्रचुरमात्रा में ऑक्सीजन मिली वायु का संचार होना इसके प्रसार के लिये सहायक है।

### रोकथाम—

1. रोगग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये तथा निपित्ताड बनने से पहले ही रोग से प्रभावित पौधों को उखाड़ कर नष्ट कर दें।

2. बीजों को 2% कॉपरसल्फेट के घोल में 10 मिनट तक डुबाने से निपिकांड की जीवन क्षमता नष्ट हो जाती है। चाइना एवं जापान में वाष्पीकृत पारावर्गी रसायनों से उपचारित करना भी लाभप्रद पाया गया है, परन्तु हमारे यहाँ पर यह विशेष प्रभावशील नहीं है।
3. फफूंद के वार्षिक आवर्तन में निपिकांड का काफी महत्व है तथा 3-4 वर्ष तक का फसल चक्र प्रयोग में लाना चाहिये क्योंकि मिट्टी में निपिकांड 3-4 वर्ष तक जीवित रह सकते हैं।
4. स्वस्थ एवं प्रमाणित बीज ही प्रयोग में लाये तथा रोग प्रतिरोधी किस्म प्रयोग में लें। चाइना में Yu (1944) ने Tsinan Nanking किस्म इससे प्रतिरोधी बताया है।

### कंड (Smut)

काँगनी फसल का यह एक महत्वपूर्ण रोग है। दक्षिणी पश्चिमी यूरोप, उत्तरी चाइना, मेनचुरिया एवं भारत में इस रोग से काफी नुकसान होता है। मेनचुरिया में 50% तक तथा चाइना में 8 से 50% तक दानों की उपज में कमी देखी गयी है। भारत में झाँझ प्रदेश, चम्बई, मैसूर एवं मद्रास राज्य में इस रोग से नुकसान बहुतायत रूप से देखा गया। आमतौर पर इस रोग के फलस्वरूप 3 से 5% से अधिक नुकसान नहीं होता परन्तु उग्रवस्था में 50% तक का नुकसान देखा गया है।

लक्षण—रोग के लक्षण पौधे से बाली बाहर निकलने पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। ग्रसित दानों के स्थान पर काला चूर्ण बन जाता है। रोगी पौधे में प्रत्येक बाली तथा प्रत्येक बाली के सभी दाने काले चूर्ण में बदल जाते हैं। यह काले चूर्ण में परिवर्तित दानों का स्थान जो काले बीजाणु ले लेते हैं, उन्हें कंडवा सोराई कहा है। सोराई दानों में बड़ी होती है तथा 2 से 4 मि. मी व्यास की होती है। प्रारम्भ में यह एक भिल्ली में बंधा रहता है, किन्तु परिपक्वता के समय यह फट जाती है तथा बीजाणु नये रह जाते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र—(Etiology and Life cycle)—

यह रोग अस्टीलागॉस क्रैमेरी (*Vstilago cremeri korn*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। क्लेमाइडोबीजाणु गोल या कोणाकार आकृति के गहरे रंग के चिकने, भित्ति के 7-10 माइक्रोन व्यास के होते हैं। बीजाणु का अंकुरण विविधाम काल के होता है। अंकुरण के समय बाहरी भित्ति के फटने पर एक प्रथम संक्रमण सूत्र (Infection hyphae) से निकलते हैं। दो विपरीत प्रभेद वाले संक्रमण सूत्रों की अंकुरनात् संयुक्त होकर ट्राइकेरियोटाइजेसन की क्रिया करने वाले ट्राइकेरियोटिक कवकसूत्र उत्पन्न कर देते हैं। अंकुरित बीजों के अघोबीजपत्र या

में होकर भ्रूणग्रचोल को वेधकर यह कवक सूत्र अन्दर घुसता है तथा नयी निकलने वाली पत्तिया एव तनों आदि के अन्दर बढ़ता है। इस प्रकार सक्रमण दैहिक होता है तथा कवक जाल पोषक के भीतर ही भीतर फैलता रहता है।

#### वार्षिक आवर्तन एव प्रसार—

यह रोग बीजोढ़ है तथा शुष्क अवस्था में मृदुल भी देखा गया है। प्रति वर्ष रोगी बीजों के अंकुरण के साथ ही बीजाणु भी अंकुरित होता है तथा दैहिक रूप से कवकसूत्र द्वारा सक्रमण होता है। बटलर (1918) ने बताया कि सक्रमण बीजाणु-अवस्था में होता है। सुन्दरमन (1921) के अनुसार भेदन के बाद कवक-सूत्र मिजोकोटायल सभाग (region) में कोशिका भित्ति से प्रवेश करते हैं। वांग (Wang, 1943) ने बताया डाइकेरियोटिक कवकसूत्र 2 दिन की बीजाकुर में दबाव के कारण (mechanical pressure) से प्रवेश करते हैं। रोग आवर्तन के पश्चात् रोगी बालों पर असह्य बलेमाइडोबीजाणु बनते हैं जो हवा में उड़कर कांगनी की स्वस्थ बालों के खिले हुए फूलों पर गिरते हैं और अंकुरनाल द्वारा अंकुरित होते हैं और बीजों को सक्रमित कर देते हैं। इस प्रकार इसका वार्षिक आवर्तन होता रहता है।

#### कार्यिकी प्रजातियां—

इस फफूंद की 6 प्रजातियों का मालुम पड़ा है।

**रोकथाम (Control)**—यह रोग बीजोढ़ है अतः बीजोपचार करना आवश्यक है। बीजों को बोने से पहले 2% कॉपरसल्फेट के घोल में 10-30 मिनट तक भिगोकर या बीजों को 0.5% फार्मलीन में 2 घण्टे तक भिगोकर और एकदम मुखाकर बोने से रोगजन नष्ट हो जाता है बटलर (Butler, 1918) व मेलचर (Melchers 1927) के अनुसार बीजों के अंकुरण पर फार्मलीन का बुरा असर पड़ता है।

बीजों की पारावर्गी रसायनों जैसे एग्रेसिन जी एन. (0.2%) सेरेसन (0.2%) कॉपरकार्बोनेट से उपचारित करना भी लाभप्रद रहता है। टिलेन्टिन एवं उसपुलन के तरल संविन्यास के प्रयोग से भी काफी सफलता मिली है (Porter et al, 1928, Wang, 1944)।

बीजों को गरम पानी से उपचारित करने पर भी रोगजन नष्ट हो जाता है। सबसे पहले बीजों को साधारण तापमान वाले पानी में कुछ समय तक भिगोना चाहिये तथा इसके पश्चात् इन बीजों को 6 मिनट तक 58° सें. पर रखना चाहिये। इस तापमान पर फफूंद के कवकसूत्र मर जाते हैं। बीजों को बोने से पहले मुखा लेना चाहिये। इस विधि में सावधानी की बहुत जरूरत है इसलिये इसका विशेष प्रचलन नहीं है।

2. रोगग्रसित बालियों को एकत्र कर तुरन्त नष्ट कर दें।

3. रोग प्रतिरोधी किस्मे प्रयोग में लाये।



इसके अलावा इस फसल पर घस्टीलायो टेनाकी (*U. tenackee* Ita एवं *U. neglecta* Hiessel) नामक फफूंद से भी कड़ रोग उत्पन्न होता है परन्तु यह सामान्यतः भारत में नहीं पायी जाती है।

### किट्ट (Rust)

सबसे पहले सितेरिया इटेलिका किस्म जर्मनिका (*Sataria italica var germanica*) पर यूरोमाइसीज सितेरियाई-इटेलिका (*Uromyces setariae-italicae*) फफूंद को जानान में योशिनो (Yoshino) ने देखा। उसके बाद एशियाई एवं अफ्रीकाई देशों में इसका प्रकोप कई जगह पाया गया। भारत में मद्रास, बम्बई, बिहार, बंगाल आदि जगहों पर इसका प्रकोप होता है। (Butler and Bisby, 1931) परन्तु आर्थिक दृष्टि से इसका विशेष महत्व नहीं बताया गया क्योंकि देर की अवस्था में इसका प्रकोप होता है (Butler, 1918)। मद्रास राज्य में 1944 में इसका भीषण प्रकोप हुआ जिसके कारण सम्पूर्ण फसल सूख गयी तथा उपज पर काफी असर पड़ा। कोयम्बटूर में भी इस रोग से काफी नुकसान होता है।

**लक्षण (Symptoms)**—इस रोग का प्रभाव फसल की किसी भी अवस्था में हो सकता है, परन्तु यदि रोग पुष्पण से पहले हो जाये तो नुकसान अधिक होता है। प्रारम्भ में रोग के लक्षण पत्ती के दोनों तरफ लाइन में छोटे-छोटे भूरे स्फोट के रूप में पाये जाते हैं। शुरू में स्फोट बहुत छोटे होते हैं ( $1/4$ " जो धीरे-धीरे बड़े तथा एक दूसरे से मिले हुए प्रतीत होते हैं। ये स्फोट इस फफूंद के यूरिडोस्फोट होते हैं। ये स्फोट पर्णछद्म एवं संधि स्तम्भ (Culm) पर भी बनते हैं। बटलर [1918] के अनुसार जापान एवं उत्तरी भारत में टेल्यूटोस्फोट नहीं बनते हैं परन्तु दक्षिणी भारत में दिसम्बर एवं जनवरी के महीनों में काफी मात्रा में ये स्फोट बनते हैं जो यद्योस्तर से ढके होते हैं। रोग के फलस्वरूप प्रकाश संश्लेषण की क्रिया घीमी पड़ जाती है।

### हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—

यह रोग यूरोमाइसीज सितेरियाई-इटेलिका (*Uromyces setariae-italicae* (Diet) Yoshino) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। यह फफूंद यूरिडोबीजाणु तथा टेल्यूटोबीजाणु दो प्रकार के बीजाणु पैदा करती है। यूरिडोबीजाणु पत्तियों की दोनों सतह पर काफी मात्रा में बँते हैं जो दीर्घवत् (Oblong) भूरे रंग के बतार में होते हैं जिनमें असंख्य बीजाणु होते हैं। यूरिडोबीजाणु छोटे गोले से घण्टाकार (Oval) वृत्तवृत्त, द्विकेंद्रीय, काइटोप्लास्मिक,  $26 \times 20$  माइक्रोन ( $20-34 \times 14-24$ ) के होते हैं (Ramakrishnan, 1949)। 3 से 4 जनित द्विद विभक्त हुए भित्ति पर बनते होते हैं। यूरिडोबीजाणु जनित ननिका द्वारा नमी की उपस्थिति या 1-2% सूत्रोज धोन में शीघ्र अंकुरित हो जाते हैं जो पोषक के ऊतक में रंध्र के द्वारा प्रवेश करते हैं। 95-100% बीजाणु 12 से 18 घण्टे में

अंकुरित हो जाते हैं तथा अंकुरण होने पर एक या कई जनित नलिका जनित छिद्र से निकलती है (Ramakrishnan, 1949) ।

**टेल्यूटो अवस्था**—टेलिया परांफलक, परांछद तथा तने पर बहुत अधिक संख्या पर यूरिडिया के बहुत बाद बनते हैं। ये गहरे भूरे से काले रंग के होते हैं तथा अधोस्तर से बहुत समय तक ढके रहते हैं। टेल्यूटोबीजाणु कई प्रकार की आकृति के हो सकते हैं जैसे दीघवत्, गोल या बहुभुजीय (polygonal) आघार से चपटे, (thickened), पीले भूरे रंग के  $22 \times 17$  माइक्रोन ( $17-26 \times 14-20$ ) माइक्रोन के होते हैं (Ramkrishnan, 1949) ।

**वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार**—

जहाँ पर यह फसल वर्ष में दो बार सिंचाई द्वारा बोई जाती है वहाँ पर सम्पूर्ण वर्ष इसका प्रकोप पाया गया है परन्तु अधिक प्रकोप जून-जुलाई एवं अक्टूबर से जनवरी में होता है क्योंकि नम मौसम इस रोग के लिये प्रभावी है। यूरिडोसोराई अन्त क्रमण के 7-8 दिन बाद बन जाती है। यूरिडोबीजाणु हवा के माध्यम से एक जगह से दूसरे जगह प्रसार करते हैं।

रामकृष्णन (Ramkrishnan, 1949) ने कई किस्मों पर इसका अन्तः-क्रमण किया परन्तु कोई भी किस्म इस किट्ट से पूर्ण प्रतिरोधी (immune) नहीं पायी गयी। सबसे Co-1 पर इसका कम प्रकोप देखा गया तथा सर्वथ 3560, 3396, 2528 इससे बहुत प्रभावी पाये गये।

**रोकथाम**—

1. रोगरोधी किस्मे प्रयोग में लानी चाहिये। प्राकृतिक स्थिति में जो 368 सप्ताह के संग्रह (Collection) को परीक्षण किया गया तो उसमें 23 उससे प्रतिरोधी पाये गये (Sundaram, 1969)। यामाड़ा (Yamade), शिरोहामा (Shirohame), जिरो ((Jiro), आवा (Awa) इससे प्रतीरोधी है।
2. गन्धक एवं जिनेव के द्वारा छिड़काव कर रोकथाम के उपर कार्य नहीं हुआ है।
3. रोगग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

### ब्लास्ट (Blast)

इस रोग का प्रकोप उन स्थानों पर अधिक देखा गया है जहाँ अधिक आर्द्रता (humidity) हो। सबसे पहले जापान में इस रोग का प्रथम 1917 में निशिकाडो (Nisikado) ने देखा। मद्रास में 1919 में इसका विशेष प्रकोप देखा गया जिसके कारण काफी आर्थिक हानि हुई।

रोग के लक्षण पौधे की केवल परांफलक पर ही दृष्टिगोचर होते हैं। परां-फलक पर छोटे-छोटे हल्के भूरे धब्बे दिखाई देते हैं तथा धीरे-धीरे धब्बे गहरे भूरे गोलाकार हो जाते हैं। कभी-कभी यह धब्बे आपस में मिल जाते हैं और लम्बे तथा विशेष आकार के नहीं रह पाते। बीच में से धब्बे हल्के भूरे से सफेद होते हैं तथा गहरे भूरे किनारे से घिरे रहते हैं। धब्बे 0.2 से 0.5 से. मी. के भी देखे गये हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र—यह रोग पिरीकुलेरिया सिटेरिआई (*Piricularia setariae* Nisikado) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कोनिडियोफोर भूरे पटयुक्त होते हैं जो धब्बों के बीच से या अघोस्तर कोशिका से बाहर निकलते हैं। कोनिडिया प्रति नाखरूप (*obpyri form*) 3 कोशिका वाले रगहीन, 19-30 X 9-15 माइक्रोन के होते हैं तथा अकुरण अंतिम कोशिका से होता है। (Ramakrishnan, 1963) जनित नलिका की सिरा पर जंतुनी भूरे, गोलाकार, मोटी भ्रिंति के क्लेमाइडोबीजाणु भी बनते हैं।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार—यह बीजोद् रोग है तथा द्वितीय सूक्ष्मण प्राथमिक संक्रमण से बने कोनिडिया द्वारा होता है। फफूंद फसल के अवशेषों तथा सापारिष्वक पोषक पर जीवित रहती है।

फफूंद पिरीकेलेरिया धोराइजी का ही एक प्रभेद है तथा फलज से जनित नहीं है। परन्तु अधिकतर पौध व्यापि-विज्ञ इसे पिरीकुलेरिया सिटेरिआई के नाम से कहते हैं।

सिटेरिया का प्रभेद रागी, बाजरा, गेहूँ एवं *Dactyloctenium aegyptium* पर संक्रमण कर सकता है परन्तु धान डिजीटोरिया मारजिनेटा पर इसका प्रकोप नहीं होता है।

रोकथाम—

- (1) (1) बीजों को बोने से पहले पारावर्गी रसायन जैसे एग्रेसन जी एल (0.2%) या सेरसन (0.2%) से उपचारित करना लाभप्रद रहता है।
- (2) पौधे पर जैसे ही रोग के लक्षण दिखाई दें जीराम या केप्टान के छिड़काव करने से इसका प्रकोप कम हो जाता है तथा उपज बहुत अधिक मिलती है।
- (3) रोगग्रस्त पौधों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

#### पत्ती धब्बा (Leaf spot)

हेल्मिथोस्पोरियम फफूंद से कांगनी पर पत्ती धब्बा रोग भी उत्पन्न होता है। सर्वप्रथम जापान एवं फारमोसा में 1906 में इस रोग का प्रकोप देखा गया। अधिकतर हेल्मिथोस्पोरियम सिटेरीआई (*Helminthosporium setariae*), करवूलेरिया ल्यूनेटा (*Curvularia lunata*), राइजक्टोनिया बैटाटीकोला (*Rhizoctonia bataticola*) फफूंद से बीज गलन एवं बीजांकुर अंगमारी के लक्षण दिखाई देते हैं। एस्पोजिलस एवं पेनीसिलियम फफूंदियों के कारण अकुरण कम होता है (Grewel and Mahendra Pal, 1965)। पत्तियों पर गहरे भूरे बोल में अनियमित धब्बे प्रारम्भ में बनते हैं तथा धीरे-धीरे आपस में मिल जाते हैं जिनसे धब्बों का कोई आकार नहीं रह पाता है।

मिथा एवं मिथा (1976) ने *H. setariae* में कार्यकी प्रभेद बताये।

इन फफूंदियों की रोकथाम के लिये बुवाई में पूर्व बीजों को एग्रेसन जी. एल (2.5 ग्राम प्रति किलो ग्राम) में उपचारित करना चाहिये।

- Borchhardt, A. (1927). Operations of the phytopathological section of the Agricultural Experiment Station in the Eastern steppe Region (Ekaterinoslaff Govt) in the Year 1925. Dniepopetrowsk: 3-37 (cf. Rev. appl. Mycol. 7: 223)
- Butler, E. J. (1918). Fungi and Disease in Plants. Thacker Spink & Co., Calcutta 547 p.
- Hira, M. (1929). Studies on some downy mildews of agricultural plants I. On *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet. the causal fungus of the downy mildew of Italian millet. Bychu-Gai Zasshi 16.8
- Mc Donough, E. S. (1937). Primary infection of *Setaria italica*, (L.) Beau. by *Sclerospora graminicola*. Phytopathology 27: 311-313.
- Melhus, I. E. and F. H. Vanhaltern (1925), *Sclerospora* on corn in America. Phytopathology 15. 724-725.
- .....and D. E. Biliss (1928). A study of *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet. on *Setaria viridis* (L.) Beau. and *Zea mays* L. Res Bull. Ia agric Exp. sta III: 297-340.
- Melchers, L. E. (1927). Studies on the control of the millet smut. Phytopathology. 17: 739-741.
- Misra A P. (1973). *Helminthosporium* spp. occurring on cereals and other Gramineae Indian Phytopath. 29: 370-373.
- Mishra, B. and A. P. Misra (1976) Physiologic specialization in *H. setariae*. Indian Phytopath. 29: 370-373.
- PORTER, R. H., T. F. Yu and H. K. Chen (1928). Effect of seed disinfectants on smut and yield of millet. Phytopathology 18: 911-913.
- Pu, M. H. and T. M. Szu (1959). Some studies on downy mildew of millet. Phytopathology 39: 512-513.
- Ramakrishnan, K. (1949). Investigations of cereal rusts II

- Uromyces setariae-italicae* (Diet) Ysol. Indian Phytopath. 2: 31-34.
- Ramakrishnan, T. S. and N. V. Sundaram (1955). Studies of the rust on *Setaria italica* Proc. Indian Acad. Sci. B. 41: 241-246.
- Sundararaman, S. (1921) *Ustilago crameri* Koern on *Setaria italica* Beauv. Bull agric. Res. Inst. Pusa 97: pp. 11.
- Suryanarayana, D. (1960). Observations on the downy mildew of *Setaria verticillata* Bearnv. Indian Phytopath. 13: 18-23.
- Takasugi, H. (1934). On the life-history, pathogenicity and physiologic forms of *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet. (Studies in Nipponese Peronosporales. III). J. agric. Exp. sta. Tokyo 2: 345-366 (cf. Rev. appl. Mycol. 13: 629.
- .....and X. Akaishhi, (1933). Studies on the downy mildew of Italian millet in Manchuria (About the germination of oospores). Res. S. Manchuria Rly. Co., 11: 1-29 (cf. Exp. Sta. Rec. 70: 480-90, 1934)-
- Tu, C. and H. W. Li (1935). Breeding millet resistant to smut in North china. Phytopathology. 25: 648-649.
- Wang, C. S. (1936). Viability and longevity of chlamydo-spore of *Ustilago crameri*. Phytopathology 26: 1086-1087.
- Yu, T. F. (1937). Further studies on Kernel smut resistance in millet. Chin. J. exp. Biol. 1: 235-240.
- .....(1942). Inheritance of Kernel smut resistance in millet crosses. Sci. rec. chunking 1: 248-250.
- Yu, T. F. (1944) Reaction of improved millet varieties to infection with downy mildew (*Sclerospora graminicola* Schoroet). Chin. J. Sci Agric 1: 199-203. (cf. Rev. Myco. 24: 312.

# 4

## रेशों वाली फसलों के रोग

(क) कपास के रोग

(ख) जूट के रोग

## (क) कपास के रोग (Diseases of Cotton)

रेशे वाली फसलों में कपास का विश्व में 70 प्रतिशत से अधिक उपयोग होता है। 1947 तक भारत विश्व में कपास पैदा करने वाला दूसरा सबसे बड़ा देश था परन्तु देश विभाजन के बाद कपास की खेती के अन्तर्गत क्षेत्र काफी कम हो गया है। हमारे देश की अर्थ व्यवस्था में कपास की खेती का प्रमुख स्थान है। आधुनिक तथा वैज्ञानिक विधियों से खेती करने से उपज तो अवश्य बढ़ी है, परन्तु साथ ही साथ रोगों की वृद्धि भी हुई है। अनुमानतः इससे 10 प्रतिशत से अधिक नुकसान होता है। मुख्यरूप से नुकसान पहुंचाने वाले रोग इस प्रकार हैं :—

- (1) जड़ गलन (Root rot)
- (2) म्लानि (Wilt)
- (3) एन्थ्रैकनोज (Anthracnose)
- (4) ग्रे या अरीओलेट मिल्ड्यू (Grey or Arcolate mildew)
- (5) पत्ती धब्बा (Leaf spot)
- (6) चूर्णित आसिता (Powdery mildew)

### जड़ गलन (Root rot)

कपास का यह एक प्रमुख रोग है। पंजाब एवं गुजरात में इस रोग से काफी हानि होती है तथा कर्नाटक, तमिलनाडु एवं मध्यप्रदेश में इसका कम प्रकोप होता है। रोग का प्रभाव जलोढ भूमि में अधिक होता है। इस रोग की फसल 200 से भी अधिक जगली एवं खेतीहर पीधों को नष्ट करती है।

लक्षण :—

इस रोग के लक्षण जब पीधे 6 से 8 सप्ताह के होते हैं तब दिखाई देते हैं। फसल पीधों की जड़ों को चारों ओर से घेर लेती है और धीरे-धीरे उन्हें सड़ाना शुरू कर देती है। सबसे पहले पतली जड़े सड़ती हैं, बाद में सड़न मुख्य जड़ की ओर बढ़ती है। सड़ने के बाद जड़ें कट्यई रंग की हो जाती है तथा कुछ समय बाद पूर्ण रूप से नष्ट हो जाती है। पीधों की खुराक धीरे-धीरे बन्द हो जाती है, जिसके पीधे अचानक मुरम्मा कर सूखने लगते हैं, जो इस रोग का मुख्य लक्षण

है। रोगी जड़े पूरी तरह सड़ जाती हैं और छिल्का निकलने लगता है। रोगग्रस्त पौधे भूमि से सरलतापूर्वक उखाड़े जा सकते हैं क्योंकि जड़ की सभी सहायक शाखाएँ सूख जाती हैं। रोगी पौधों की छाल फटने लगती है और उस जगह चिपचिपा रस पैदा हो जाता है। पौधों के सूखने के कारण उसकी बड़वार एक जाती है और कुछ समय बाद पौधा ही मर जाता है। इस रोग का प्रभाव अक्रुरण के समय ही होता है किन्तु रोग के लक्षण बहुत दिन पश्चात् दिखाई पड़ते हैं। परिपक्व पौधे भी इस रोग से प्रभावित होते हैं। अधिक ग्रस्त पौधों में कठकवक भी दिखाई देते हैं जो काले बिन्दु से होते हैं। कई बार रोग तने के आधार पर फैल जाता है तथा छाल बिखर जाती है तथा उस पर भी कठकवक बन जाते हैं। जड़ गलन रोग का प्रकोप खण्डों में दिखाई देता है।

रोगजन :—

यह रोग राइजक्टोनिया बटाटीकोला एवं राइजक्टोनिया सोलेनाई *R. bataticola* (Taub) Butler, *R. solani* K<sup>U</sup>hn नामक फफूंद से उत्पन्न होता है, जिनकी पूर्ण अवस्था क्रमशः मेक्रोफोमिना फेजियोलाई एवं पेलीकुलेरीया फिलामेन्डोसा *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Asbby and *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogels है। गुजरात में केवल रा. बटाटीकोला से तथा राजस्थान एवं पंजाब में, दोनों फफूंदिया रोग उत्पन्न करती है। इस फफूंद का कवकजाल तीन अवस्थाओं में मिलता है। कवकजाल अन्तःकोशीय तथा अन्तःकोषिय एवं रंगहीन, पट्टीय तथा 1.5—2.5 माइक्रोन चौड़ा होता है। इस फफूंद में भूमि के अन्दर कठकवक भी बनते हैं। राइजक्टोनिया बटाटीकोला के कठकवक काले एवं अनियमित तथा रा. सोलेनाई के कठकवक गहरे भूरे एवं अनियमित होते हैं। कठकवक 100 माइक्रोन व्यास के होते हैं। इन बीजाणुओं का अक्रुरण बहुत कम होता है और अभी तक यह भी पता नहीं चला है कि रोगचक्र में इनका क्या महत्व है।

रोगचक्र :

यह एक मृदुल फफूंद है जो जीवित पोषक की अनुपस्थिति में भूमि के अन्दर मृतजीवी के रूप में रहती है। रोगी पौधों की जड़ें एवं अन्य पौधों के अवशेषों में बीजाणु कई वर्षों तक जीवित रहते हैं। दूसरी माल फसल बोने पर फफूंद के कवक तन्तु सदैव महीन मूलिकाओं का घेघन कर भीतर प्रवेश करते हैं। यह फफूंद अधिक बारिश के पानी द्वारा भी एक पौधे से दूसरे पौधे में फैलती है। धारीय मिट्टी (alkaline) में एक बार सक्रमण होने पर यह रोग स्थिर (permanent) हो जाता है (Taubenhaus and Ezekiel, 1936)

अधिक तापमान (35° से) एवं अधिक नमी इस रोग की बड़वार के लिये सुपाही है। ग्रस्त पौधों की जड़ों में कैल्शियम एवं लोह तथा अन्य विषालु पदार्थों



की मात्रा अधिक होने से ही सम्भवतः इस रोग में मुरझान रोग के लक्षण उत्पन्न होते हैं।

नियन्त्रण :—

(1) बुवाई की विधि का समायोजन करने से तथा कपास को मोठ के साथ मिलाकर बोने से रोग का प्रकोप कम होता है। वामुदेवा (1941, 43) के अनुसार बुवाई की तिथि में समायोजन तथा मोठ से मिश्रित खेती नियन्त्रण में काफी सहायक होती है। नत्रजन की मात्रा का अधिक प्रकोप भी लाभप्रद रहता है। फसल चक्र द्वारा भी रोकथाम की जा सकती है। परन्तु मूंगफली और सोबिया का प्रयोग न करें।

(2) माधुर आदि (1971) के अनुसार ब्रोसीकोल कवकनाशी (5 ग्राम/कि) से उपचारित बीज बोने पर रोग की उद्यता में 22.8 से 9.5 प्रतिशत तक कमी हुई। यह उपचार सबसे मस्ता रहा। साथ ही यह भूमि में सिंचाई के पूर्व ब्रोसीकोल (10 कि + एकड़) व कपास की मोठ के साथ मिश्रित बुवाई के समक पाया गया। परन्तु ये रोग नियन्त्रण में सभी प्रयोगों से अच्छे रहे। ग्रान्डेंट (Arabi, 1953) ने भी राइजक्टोनिया सोलेताई की रोकथाम हेतु पी. सी एन वी का प्रयोग सबसे अच्छा बताया था। शर्मा एव शर्मा (1976) के अनुसार बीजोपचार से मृदा उपचार अच्छा पाया गया। डेमोसन + ब्रोसीकोल (6+6 कि/हेक्टर) सबसे अच्छे तथा उसके बाद वाइटावेक्स (5 कि/हेक्टर), ब्रोसीकोल + केप्टन (10+5 कि/हेक्टर) एवं डेमोसन (15 कि./हेक्टर) रहे। बीजोपचार से वाइटाटोक्स 2.5 ग्राम प्रति हेक्टर अच्छा पाया गया।

(3) कार्बनिक खाद का प्रयोग तथा दाल वाली फसलों का हरी तार के रूप में प्रयोग, ग्रीष्म में गहरी जुताई, फसल चक्र, जल्दी पकने वाली किस्मों का प्रयोग करें।

(4) रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग

### म्लानि या मुरझान (Wilt)

इस रोग का प्रकोप वाली तैयारी मिट्टी में अधिक होता है। धातु-मिट्टी फफूंद को सत्ररुध करती है। भारत में सभी कपास उगाये जाने वाले प्रदेशों में इस रोग का प्रकोप देखा गया है। परन्तु म-ए-एड, मध्यप्रदेश, राजस्थान एवं तमिलनाडु में इस रोग का अधिकतम प्रकोप होता है। भारत में सर्वप्रथम इस रोग का वर्णन एवम्स (Evans, 1908) ने नागपुर में किया।

लक्षण :—

इस रोग का धातुमय पोषण के विकास के समय कभी भी हो सकता है।

परन्तु जब पौधे 5-6 सप्ताह के होते हैं उस समय इस रोग का आक्रमण अधिक होता है। रोग ग्रसित पौधों की पत्तियाँ पीली और बाद में भूरी पड़ जाती हैं तथा टूट कर नीचे गिरने लगती हैं। धीरे-धीरे पौधा मुरझा कर सूखने लगता है। पौधे का सूखना नीचे की ओर से प्रारम्भ होता है। पौधे की वृद्धि की शुरु की अवस्था में बीजपत्रीय और पहली पत्तियों का शिरा-प्रकटन भी देखा गया है। यदि पौधों को उखाड़ कर देखा जाये तो पौधों की जड़ों में काले रंग की धारियाँ दिखाई देती हैं जो पहले पतली होती हैं और धीरे-धीरे चौड़ी हो जाती हैं। उपावस्था में धारियाँ तनों पर भी दिखाई देती हैं। काले रंग की धारियाँ जड़ों के निचले भाग से बनना प्रारम्भ करती हैं और मुख्य अथवा पार्श्व जड़ों से निकलती हुई दिखाई देती हैं। वे काले रंग की धारियाँ भीतर ही भीतर जड़ से लेकर शाखाओं तक पहुँच जाती हैं। रोगी पौधे प्रायः छोटे होते हैं और उन पर छोटी पत्तियाँ और डोडियाँ लगती हैं। ग्रसित ढोंड़े बहुत कम ही समय से पहले खुलते हैं।

रोगजन :—

यह रोग फ्यूजेरियम आक्सिसपोरम एफ वाइडफेक्टम *F. oxysporum P. sp. vasinfectum* (Atk) Snyder and Hensen नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। फफूँद पोषक में केवल वाहिनी ऊतकों तक ही सीमित रहती है। कवकजाल अन्तःकोषीय तथा अन्तःकोशीय, रंगहीन, शाखीय एवं अत्युक्त होता है। कवकजाल पर बीजाणु बनते हैं। अलैंगिक जनन तीन प्रकार के बीजाणु, माइक्रोकोनिडिया, मेक्रोकोनिडिया एवं क्लेमाइडो बीजाणु जो पोषक तन्तुओं पर ही बनते हैं होता है। माइक्रोकोनिडिया दीर्घवृत्तीय, एक कोशिक 2 - 3.5 × 5.12 माइक्रोन माप के होते हैं। मेक्रोकोनिडिया हृदय आकृति के रंगहीन, अधिकतर 3 पटीय तथा कभी-कभी 4 एवं 5, 3 - 4.5 × 40-50 माइक्रोन माप के होते हैं। क्लेमाइडोबीजाणु अन्तःस्थ या अन्तर्विष्ट पोषक तन्तुओं के अन्दर ही बनते हैं। इसमें कवकसूत्र की प्रत्येक कोशिका गोलाकार और मोटी दीवार वाली हो जाती है। ये बीजाणु अकेले अथवा गूँथला में बनते हैं। कवकसूत्र भी बनते हैं। पूर्ण अवस्था ज्ञात नहीं है। कोनिडियोफोर आवर्त रूप में शाखित होते हैं जिसमें स्पोरोडोक्रियम बनते हैं।

रोग चक्र :—

यह एक मृदुब फफूँद है तथा वैकल्पिक परजीवी है। पौधों में सक्रमण तीनों ही प्रकार के बीजाणुओं द्वारा होता है। जब रोग ग्रसित स्थानों पर दूसरे वर्ष फसल बोई जाती है तो भूमि में पड़े कवक तन्तु महीन मूलिकाओं का वेधन कर जाते हैं जिससे मूलिकाएँ तेजी से काली होकर सिकुड़ जाती हैं। कवकजाल की शाखाएँ पार्श्वीय जड़े बढ़ी शीघ्र बढ़ती चली जाती हैं और वाहिनी ऊतकों तक पहुँच जाती हैं। इस रोग का सक्रमण केवल जड़ों तक सीमित रहता है। भूमि के ऊपर पाये जाने वाले पौधों के किसी भी भाग पर भी इसका सक्रमण नहीं होता है। रोग का

प्रसार भूमि में पाये जाने वाले बीजाणुओं द्वारा ही होता है। इस रोग के बीजे होने के भी संकेत मिले हैं। (Elliot, 1923, )।

म्लानि ग्रहित मिट्टी में सूख कृमि की कई जातियां भी पाई गयी हैं जिनमें होप्लोलेमस की जाति (Hoplolaimusspp) प्रमुख है। इन दोनों जीवाणुओं के होने पर रोग जल्दी फैलता है तथा काफी बढ़ता है। (Shanmugan et al, 1975) मैलोइडोगायनी, प्रेटोलेन्कस, वेलोनोलेमस, ट्राइकोडोरमा, जिफीनेया, लोन्जीडोरस, हेलीओकोटीलेन्कस, त्रिकोनिमोइडस एव रोटीलेन्कूलस की प्रजातियां भी इस फफूंद के प्रवेश में सहायता करती हैं (Graham and Holdeman, 1953, Smith, 1941)।

जब पौधे 1 से 3 सप्ताह के होते हैं तब फफूंद प्रवेश करती है तथा 5-6 सप्ताह के पौधे होने पर लक्षण दिखाई देते हैं। मुरझान के लक्षण कवकजाल द्वारा विषले पदार्थ स्रावित करने के कारण दिखाई पड़ते हैं जो दारू वाहिनियों से सम्पूर्ण पौधों के भागों में जाकर वाहिनियों में भरकर उन्हें बन्द कर देते हैं और फलस्वस पानी एवं खनिज तत्वों का ऊपर चढ़ना बन्द हो जाता है, फलतः पौधे मुरझाने लगते हैं। यह फफूंद फ्यूजेरिक अम्ल स्रावित करती है। कुछ वैज्ञानिकों के अनुसार कुछ प्रक्रियक भी बनते हैं जिसके कारण यह मुरझान उत्पन्न होती है।

भूमय तापमान 20-30° से तथा अनुकूलतम 24-28° से. इस रोग को बढ़ावार के लिए सुग्राही है, परन्तु 35° से अवरोधक है। कुलकर्णी (1934) के अनुसार 20-27° से अनुकूलतम तापमान है। गर्म एवं शुष्क मौसम तथा बार में बारिश होने पर यह रोग बढ़ता है। थार्प एवं यंग (1936) के मतानुसार 80-90 प्रतिशत मृत्पत्ती की आर्द्रता इस रोग को बढ़ावार हेतु सुग्राही पायी गयी। नवम एव फास्फोरस रोग की बढ़ावार हेतु सुग्राही हैं परन्तु पोटैश के देने से मुरझान रोग कम होता है। काली मिट्टी में इस रोग का प्रकोप अधिक परन्तु बलुई मिट्टी में कम प्रकोप होता है। जिंक के प्रयोग से रोग कम तथा मैगनेशियम का प्रयोग रोग को बढ़ाता है। परन्तु सुलोचना (1952, 1952a) के अनुसार जिंक, मोलीब्डेनम, सीवियम, एल्यूमिनियम, बोरेन, कोबाल्ट आदि से कोनिडिया के प्रकोप का अवरोधन हुआ।

मिट्टी में इस फफूंद के बलेमाइडोबीजाणु प्रतिकूल अवस्था में 50 से भी गहराई पर बड़े लम्बे समय तक चिर जीवित रह सकते हैं।

#### नियंत्रण—

1. रोगी पौधों को रोग मुक्त करना कठिन है क्योंकि यह मृदा फफूंद है तथा इनके बीजाणु भी मिट्टी में काफी समय तक चिरजीवित रहते हैं। रोगग्रस्त पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट करें।

2. बीजों को पारावर्णी रसायन से उपचारित करें।

3. रोग प्रतिरोधी किस्में बोये । जो किस्में सूत्रकृमि एवं मुरझान से दोनों प्रतिरोधी हो, बोये । इजिप्ट में एशियाई कपास प्रभाव्य हैं जबकि अमेरिकन एवं इजिप्ट में एशियाई कपास प्रभाव्य है तथा अमेरिकन एवं इजीप्शियन कपास प्रतिरोधी हैं । लक्ष्मीनारायण (1958) ने सुझाव दिया कि प्रतिरोधन में सिस्टीन नामक अम्ल का सम्बन्ध हो सकता है क्योंकि ग्रसित किस्मों में यह अम्ल नहीं होता जबकि प्रतिरोधी किस्म में यह अम्ल पाया जाता है । जायाघर, जरिला, विजय, प्रताप, वेरूम एवं बी डी एस किस्में प्रतिरोधी हैं । दिग्विजय एवं विजालया गुजरात में तथा विरनार खंडेश में, पोलतः महाराष्ट्र में जायाघर मैसूर में प्रतिरोधी हैं ।

4. खेत में पोटेश खाद का प्रयोग करें तथा बुवाई क्षारीय मिट्टी में करें । यंग एवं थापे (1941) के अनुसार मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों के प्रयोग तथा पोटेश के देने से मुरझान रोग कम लगता है । गोबर आदि खाद के प्रयोग से विरोधी जीव (antagonistic) उत्पन्न होते हैं । अतः मुरझान रोग कम होता है ।

5. गर्मियों में गहरी जुताई करें तथा जून-जुलाई के महिनो में धूप से मिट्टी को खुला (expose) रखें ।

6. शानमुगन आदि (1975) के अनुसार डी. डी. या निमेगोन के प्रयोग से मुरझान रोग की कमी के साथ कपास की उपज में 75 प्रतिशत वृद्धि होती है । 2.5 प्रतिशत पोटेशियम क्लोराइड का 15 प्रतिशत यूरिया के साथ मिलाकर छिड़काव करने से भी रोग का प्रकोप कम होता है । लम्बे समय के फसल चक्र अपनाने से भी इस रोग का प्रकोप कम होता है ।

### वरटीसीलियम म्लानि (Verticillium wilt)

इस रोग का प्रकोप क्षारीय मिट्टी में अधिक होता है (Drummond, 1943; Garret, 1947) अमेरिका एवं रूसिया में इस रोग से काफी हानि होती है । भारत में सर्व प्रथम हिरस्यूटम कपास पर 1968 में कोयमबदूर में इस रोग का प्रकोप देखा गया (Natrason et al, 1968) । राजस्थान (Gour and Dube 1974) में भी काफी हानि होती है । श्रीनिवासन (1971) ने 70-90 प्रतिशत की हानि बीज की कपास पर देखी ।

लक्षण—

इस रोग से हानि नवम्बर-दिसम्बर में देखी गयी है । रोग ग्रसित पौधों की पत्तियां पीली पड़ जाती है, तथा धीरे-धीरे पौधा मुरझा कर सूखने लगता है । ग्रसित पौधे पकते नहीं हैं, तथा डोड़ों का बनना बन्द हो जाता है ।

वरटीसीलियम म्लानि में वाहिनो विघर्षन (Vascular discolouration) अधिक बराबर (evenly) वितरित होता है । फ्यूजेरियम से ग्रसित पौधों में नालर

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

के स्थान की एक या अधिक पत्तियाँ एकदम मर जाती हैं। परन्तु दूसरी पत्तियाँ स्वस्थ रहती हैं, परन्तु इस मुरझान में ऐसा नहीं होता (Presley, 1954)।

रोगजन—यह रोग बरटीसीलियम देहलीई (Verticillium dahliae) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है, कोनिडियोफोर आवर्त रूप (Verticillate) में शाखित होते हैं, तथा शाखाओं के सिरे पर कोनिडिया झकेले लगे रहते हैं। ये 4-2-5 5 1 6-2 2 माइक्रोन माप के होते हैं। यह रोग व. एलवोएट्टन (V. albo-atrum Reinke and Bertn) नामक फफूँद से भी उत्पन्न होता है। इस फफूँद में गहरी टोह्लोज कवकसूत्र (विध्यामी) होते हैं, जबकि व. देहलीई में स्पूडोकठकवक एक कठकवक बनते हैं।

इस फफूँद के कठकवक मिट्टी में रहते हैं, तथा बीज के फज से भी इसका आवर्तन हो सकता है। इस रोग की बढवार के लिये 15-20° से. तापमान अनुकूलतम है।

### नियंत्रण—

1 नटराजन एव रामकृष्णन (Natrajan and Ramkrishnan, 1971) के अनुसार गहरी जुताई, फसल के अवशेषों को नष्ट कर, सेरेसन वेट ड्रिन्चिंग (मिलाने) तथा पोटेथियम बलोराइड के छिड़काव से इस रोग का सक्रमण रम किया जा सकता है।

2 रोग प्रतिरोधी किस्में बोये। प्रतिरोधी किस्मों में गोसीपोल (फिनोल) की मात्रा अधिक पाई गयी। बेल (Bell, 1969) ने फिनोल का महत्व फाइटो-एलेक्जीन बताया। ग्रसित मिट्टियों में सुजाथा (Sujatha) एवं सी. बी. एस. 156 सहनशील (tolerant) किस्में बोये।

3. बीजों को तेजाब से उपचारित करने के बाद वाइटोवेक्स 0.2-0.3 प्रतिशत या पारावर्गी रसायनों से उपचारित करे। मिट्टी में बेनोमिल एवं बनेलेट 0.05 प्रतिशत के प्रयोग लक्षण दिखाई देते ही तथा फिर 20 दिन के अन्तर वर दोहराये। बेनोमिल वा 0.05 प्रतिशत छिड़काव भी लाभप्रद रहता है।

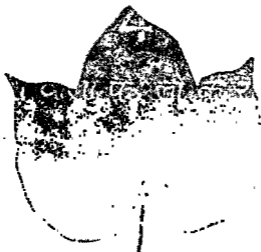
4. फसल चक्र धपनायें। फसल चक्र में धान्य फसलें लेने से रोग का प्रकोप कम होता है।

5 गहरी जुताई करें।

### एन्थ्रानोस (कालझण) (Anthracnose)

इस रोग का प्रकोप भारत में सर्व प्रथम 1918 में बटलर ने देखा उसके बाद इस रोग का प्रकोप कपास उगाये जाने वाले सभी स्थानों पर देखा गया है। 1954 में विरनार कपास पर खन्डेन (बम्बई) क्षेत्र में महामारी के रूप में यह रोग देखा गया। अधिकतर पौष, पत्तियाँ एवं टोह प्रभावित होते हैं। परन्तु टोहों पर

प्रभाव अधिक होता है। रोग ग्रसित अंकुरों के सिरे पर काले धब्बे पड़ जाते हैं। पत्तियों की निचली सतह पर लाल भूरे रंग के धब्बे पाये जाते हैं, जो बीच में कम होते हैं (चित्र 4 क 1)। उग्र अवस्था में धब्बों के कारण मृत्यु भी हो जाती है। इस रोग से डोढ़े किसी भी अवस्था में प्रभावित हो सकते हैं, उपज काफी मारी जाती है। डोढ़ों पर धब्बे जो प्रारम्भ में जलासिक्त, गोल लाल भूरे होते हैं



चित्र 4 क.1 कपास का एंथ्रेक्नोज रोग

धीरे-धीरे बढ़कर सम्पूर्ण डोढ़े को घेर लेते हैं। डोढ़ों में संक्रमण गहरा होता है, फलकर बीच तक चला जाता है। रूई (lint) पीली से भूरी होकर सड़ जाती है, छोड़े छोटे बगते हैं। इस रोग का प्रकोप दो अवस्था में होता है। बीजाकुर अवस्था में छोटे भूरे धब्बे पत्रिय पत्तों पर तथा बाद अवस्था में छोटे गोलाकार जलासिक्त धब्बे बनते हैं। इसी कारण इस रोग को बीजाकुर अगभारी एव बॉल अगभारी कहते हैं।

रोगजन—यह रोग कालेटोट्रॉइकम गोसीपाई (*Colletotrichum gossypii* South) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। महाराष्ट्र को छोड़कर अन्य जगहों पर कालेटोट्रॉइकम केपसीकी से यह रोग उत्पन्न होता है। पूर्ण अवस्था ग्लोमेरेला गोसीपाई है। कवकजाल पटमुक्त, अतः कोशिक एव अन्तरा कोशिक होता है। सर्वप्रथम 1909 में एड्जरटन (Edgerton, 1908) ने पेरीथीसियल अवस्था देखी तथा उसे ग्लोमेरेला गोसीपाई (*Glomerella gossypii*) बताई। शीपर एव वुड (Shear and wood, 1913) ने सर्वथ में एनीजीरस अवस्था देखी तथा उसका नाम ग्लोमेरेला रूफोमेकुलेन्स (*G. rufomaculens* (Berk) sands) बताया। भारत में सर्व प्रथम बटलर ने 1918 में तथा उप्पल आदि ने 1934 में इसकी लैंगिक अवस्था ग्लोमेरेला गोसीपाई बताया। कवकजाल के

कवकतन्तु अधोस्तर के नीचे अधिक मात्रा में एकत्र हो जाते हैं, और एक दूसरे से सटकर एक सघन पिंड प्रगुच्छुक अथवा एसरबुलस बनाते हैं। एसरबुलस में कुछ रोम जैसी रचनाएं बनती हैं, जो अधोस्तर द्वारा बाहर आ जाती हैं। जिन्हें सीटी कहते हैं। ये रचनाएं कोनिडियोफोर के बीच-बीच में बनती हैं। कोनिडियोफोर रंगहीन, एककोशिक,  $11-20 \times 4-9$  माइक्रोन के (कॉ. गोसीपाई) एवं  $18-25 \times 3.5-5$  माइक्रोन के (कॉ. गोसीपाई) होते हैं। इस बात के अभी ठोस प्रमाण नहीं हैं, कि इस फफूंद की पूर्ण अवस्था हमारे यहां पाई जाती है। कोनिडिया को बढ़वार तथा बीजाणुकरण के लिये  $26-28^\circ$  से. अनुकूलतम तापमान है। (विलसन, 1961)। कोनिडिया जलशोषक (dessication) को  $31^\circ$  से. पर 3 दिन,  $28^\circ$  से. पर 4 दिन तथा कमरे में तापमान पर 61 दिन सहन कर सकते हैं।

#### वार्षिक आवृत्तन—

यह रोग बीजोद्भूत है तथा द्वितीयक संक्रमण हवा या मृदुद्ध कोनिडिया से होता है। इस रोग का प्रकोप नमी की उपस्थिति से बहुत अधिक होती है। इस फफूंद में गुलाबी रंग के बीजाणु पैदा होते हैं, जो दूसरे पौधों पर हमला करते हैं। बीज में यह रोग रूई (lint) के जरिये फैलता है।

#### नियन्त्रण—

1. बीजों का चयन स्वस्थ खेतों से करें। बोने से पूर्व एग्रीसन जी. एन या ने रेसन से उपचारित करें। चूंकि यह फफूंद बीज में एक वर्ष तक ही चिर जीवित करती है, अतः दो वर्ष पुराने बीज जो जीवनक्षम हों बोये। बीजों को एक घंटे तक उत्पुलन (0.25 प्रतिशत) से उपचारित करने पर भी रोग का प्रकोप कम होता है।

2. रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को नष्ट करें।

3. रोग के लक्षण दिखाई देते ही 5 : 5 : 50 बोर्डो मिश्रण का छिड़काव करें।

#### ग्रे/या एरीओलेट मिल्ड्यू (Grey or Areolate mildew)

इस रोग का प्रकोप निचले स्थानों पर जहां अधिक नमी होती है, काफी देखा गया है। पुरानी पत्तियों पर 1-10 मि. मी. व्यास के अनियमित कोणीय धब्बे बनते हैं, जो निचली सतह पर अधिक होते हैं।

यह रोग रेमुलेरिया एरीओला (*Ramularia areola* Atk) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कोनिडिया  $10-35 \times 4.5$  माइक्रोन माप के होते हैं। रोग का वार्षिक आवृत्तन बातोड़ कोनिडिया द्वारा होता है। रोग के लक्षण देते ही बोर्डो मिश्रण का दो बार छिड़काव करें।

### एस्कोकाइटा अंगमारी (*Ascochyta blight*)

इस रोग का प्रकोप नम मौसम में अधिक होता है। छोटे भूरे धब्बे पत्तियों पर बनते हैं, जो बाद में घूसर हो जाते हैं। भूरे से घूसर के कंकर तने पर भी दिखाई देते हैं। बीजांकुर अंगमारी के लक्षण भी उत्पन्न होते हैं। इस रोग का प्रकोप कालवर्ण के साहचर्य (association) में अधिक होता है।

यह रोग एस्कोकाइटा गोसीपाई (*Ascochyta gossypii* Syd) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। पिक्नीडिया गोलाकार, ओस्ट्रियोलेट, गहरे भूरे होते हैं। यह रोग बीजोड़ है, तथा फसलो के अवशेषों में रहता है। बीजोपचार पारा-वर्गी रसायन से करे तथा फसल चक्र अपनायें।

### चूर्णिल आसिता (*Powdery mildew*)

इस रोग के लक्षण सर्वप्रथम पत्तियों की निचली सतह पर दिखाई देते हैं, जो हल्के भूरे या सफेद रंग के चूर्ण जैसी रचना से दबी रहती हैं। यह सफेद चूर्ण फफूंद का कवकजाल कोनिडियोफोर है। कुछ समय बाद यह फफूंद का चूर्ण सम्पूर्ण पत्तों को घेर लेता है, तथा पत्तियों का हरा रंग पीका पड़ जाता है। रोगी पौधों की वृद्धि रुक जाती है, तथा पौधे बहुत कमजोर हो जाते हैं।

यह रोग लेवीलूला टारिका (*Leveillula taurica*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है, जो अनिवार्य परजीवी है। कवकजाल बहुत महीन, आभ्रही तथा शाखा युक्त होता है। इसमें छोटे चपटे आसगाम तथा प्रचूपाग पत्ती की सतह पर उपस्थित रहते हैं। प्रचूपाग अधोस्तर को भेदकर अन्दर चले जाते हैं। जो कोशिका से भोजन का अवशोषण करके कवकजाल को पहुंचा देते हैं।

प्रारम्भिक सक्रमण एस्कोबीजाणु या कोनिडिया द्वारा होता है।

नियंत्रण :—

गन्धक 20 कि/हेक्टर भुरके तथा भूमि में पड़े मलबे को एकत्र कर नष्ट कर दें।

### पत्ती धब्बा (*Leaf spot*)

यह रोग आल्टरनेरिया फफूंद से उत्पन्न होता है, इससे पत्ती धब्बा, बाल सड़न, टहनी, अंगमारी (*twig blight*) एवं तना कंकर के लक्षण उत्पन्न होते हैं। उग्र अवस्था में 10 से 15 प्र. श नुकसान हो जाता है (राने एवं पटेन, 1956)

पत्तियों पर छोटे, गोल में अनियमित गहरे भूरे 0.5-3 मि. मी व्याम के धब्बे बनते हैं, जो ऊपरी सतह पर सटे हुए तथा नीचे से दबे होते हैं। पत्तियों की नसे भी संक्रमित होती हैं। गहरे भूरे पर्पटित (*Crustation*) पत्ती की दोनों सतहों



पर दिखाई देते हैं। क्षतिग्रस्त ऊत्तको में सकेन्टी उद्रेखा दिखाई देते हैं। प्राक्क संक्रमण होवे पर ये धब्बे सम्पूर्ण पत्ती को घेर लेते हैं। तथा पत्ती झूलस जाती है।

यह रोग आल्टरनेरिया मैक्रोस्पोरा *A. macrospora* नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल रंगहीन, पटीय, अनियमित शाखित होता है। कोनिडियोफोर छोटे या लम्बे, गहरे भूरे  $39-132 \times 5.8-8.9$  माइक्रोन माप के 1 से 8 पटीय होते हैं। कोनिडिया  $14.1-55.7 \times 7.1-24.5$  माइक्रोन के बिना चौच के तथा पट 3 से 9 अधिकतर 4 से 6 अनुप्रस्थ (T. S.) तथा 0.4 एवं अधिकतर 2 पट अनुदैर्घ्य (L. S.) होते हैं। पत्तियों पर कोनिडिया  $37.8-61.1 \times 14.9-20.2$  माइक्रोन माप के बिना चौच के 4 से 6 पटीय अनुप्रस्थ (T. S.) एवं 2 से 5 अनुदैर्घ्य (L. S.) होते हैं। (राने एवं पटेल, 1956)

फफूंद की वृद्धि के लिए  $26-27^\circ$  से. तापमान अनुकूलतम है, तथा रोग ही बढ़ावार के लिए अधिक नमी तथा  $26-30^\circ$  से. तापमान एवं बून्दाबांदी की बारिश सुग्राही है। (राने एवं पटेल, 1956)

निपन्त्रण :—

रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट करें। इस फसल पर आल्टरनेरिया के अलावा अन्य कई जातियों का प्रकोप होता है। जिनसे अलग-अलग लक्षण उत्पन्न होते हैं, निम्न है :—

पत्ती धब्बा रोग हेल्मिन्थोस्पोरियम फफूंद से भी उत्पन्न होता है। नीचे की पत्तियां मुख्यतः प्रभावित होती हैं। पत्तियों पर गोलाकार हल्के भूरे,  $0.5-2.5$  मि.मी व्यास के धब्बे बनते हैं, जो बाद में राख जैसे हो जाते हैं। कवकजाल पटीय, रंगहीन, शाखित,  $6.4$  माइक्रोन चौड़ा होता है। कोनिडियोफोर  $37 \times 178$  माइक्रोन के 1 से 6 पटीय तथा अकेले या भुण्ड में रुंधो या अघोस्तर से बाहर आते हैं। कोनिडिया बीच से चौड़े तथा अन्त से क्रमशः सिकुड़े  $29.7-133 \times 10.6-22.9$  माइक्रोन माप के होते हैं। (राने एवं पटेल, 1956)

टकर (Tucker, 1926) ने सर्वप्रथम इसे हे. गोसीपाई (*H. gossypii*) बनाया।

आल्टरनेरिया स्पोमीज जिनमें अलग-अलग लक्षण उत्पन्न होते हैं, निम्न हैं—

- (1) आल्टरनेरिया टेनुइडम पत्ती धब्बा फालवेल्टर Faulwelter 1978
- (2) प्रा. गोमीपीना पत्ती धब्बा हांपकिन्स  
*A. gossypina* Thum) Hopkins, 1931
- (3) प्रा. गोमीपीना दाल सडन बिरागी Biragi, 1937  
*A. gossypica* (Thum)
- (4) प्रा. मैक्रोस्पोरा पत्ती धब्बा, टहनी अंगभारी जिमरमान,  
*A. macrospora* Zimm. 1904. Zimmermann, 1904

- Ajrekar, S. L. (1926). The cause of cotton wilt in India. *J. Indian Bot. Soc.* 4: 1-8.
- Arndt., C. H. (1944). Infection of Cotton seedlings by *Colletotrichum gossypii* as affected by temperature. *Phytopathology* 34: 861-69.
- Arndt., C. H. (1953). Survival of *Colletotrichum gossypii* on cotton seed in storage *Phytopathology* 43: 220.
- Anthony Raj, S. and A. Mahadevan (1970). Induction of wilt resistance in cotton by phenolic compounds. *Indian Phytopath* 23: 89-94.
- Ball, D. V. (1926). Cotton wilt in C. P. and Berar. *J. Indian Bot. Soc.* 5: 117-120.
- Bell, A. A. (1969). Phytoalexin production and *Verticillium* wilt resistance in cotton. *Phytopathology* 59: 1119.
- Binkarhoff, L. A., E. S. Cowalt and J. F. Tomilson (1954). Field tests with chemicals for the control of *Rhizoctonia* and other pathogens of cotton seedlings. *Pl. Dis. Repr.* 38: 467-475.
- Biraghi, A. (1937). A mummification of cotton caused by *Alternaria* Boll. Stez. Pat., Veg. Rama, N. S. 17: 475-496 (Abstract in RAM 17: 674-675).
- Blank, L. M. (1944) Effect of nitrogen and phosphorus on the field and root rot response of early and late varieties of cotton. *Jour. Am Soc Agron.* 36: 875-888.
- Butler, E. J. (1918). *Fungi and Diseases in Plants*. Thacker spinck and Co. Calcutta (India)
- Drummond, O. A. (1949). Notes sobre a murcha do Algodera, causada pelo *verticillium dahliae*. *Lilloa Rev. Bot. Tucuman* 21: 54-56.
- Edgerton, C. W. (1909). The perfect stage of cotton anthracnose. *Mycologia* 1: 114-120.
- Elliot, J. A. (1923). Cotton Wilt, a seed borne disease. *Jour. Agr. Res.* 23: 387.

- Faulweller, R. C. (1918). The *Alternaria* leaf spot of Cotton. *Phytopathology* 8: 98-105.
- Garrett, S. D. (1947). Report on investigations on *Verticillium* wilt. *Empire Cotton Growing Rev.* 24: 101-102.
- Gour H. N and H C Dube (1974). Isolation of *Verticillium dahliae*. *Curr. Sci* 43: 195.
- Graham, T. W and Q. L. Hodeman (1953). The sting nematode *Belonolaimus gracilis* Steiner : a parasite on cotton and other crops in South Carolina. *Phytopathology* 43: 434-439
- Hopkins, J. C. F. (1931). *Alternaria gossypina* (Thum) Comb. nov. causing a leaf spot and boll rot of cotton. *Trans. Brit Mycol. Soc.* 16: 136-144.
- John Kurian, N. and L. Moniz (1966). Perfect stage of *Colletotrichum gossypii* in India. *Indian Phytopath.* 19: 383-385.
- Jones, G. H. (1928). An *Alternaria* disease of Cotton Plants. *Ann. Bot* 42: 935-947.
- Kamal, M. and R. K. S Wood (1955). Role of pectinase in the *Verticillium* wilt of cotton. *Nature* 175: 264-275.
- Kulkarni, G. S (1934). Studies on the wilt disease of cotton in the Bombay presidency. *Indian J. Agric. Sci.* 4: 976-1048.
- Laxminarayan, K. (1958). The Physiology of host parasite relationship in the *Fusarium* wilt of cotton. III Distribution and derangement of free amino acid. *Proc. Indian Acad. Sci* 47 B. 115-123.
- Ligg and J Y. Yong (1944) Studies on the biology and pathogenicity of *Colletotrichum indicum* *Ann. Bot* 8: 91-104.
- Mathur, R. L., B. N. Mathur and B. S. Sharma (1971). Control of root rot of cotton by chemical and cultural treatments. *Indian J. Mycol. Pl Pathol* 1 (2): 108-111.

- Mundkur, B. B (1936). Resistance of American Cotton to Fusarium wilt in India. Proc. Indian Acad. Sci B: 498-500.
- Natarajan, M. K., and K. Ramakrishnan (1971). Control of Verticillium wilt of cotton by soil treatments. International Symposium on Pathological wilting of Plants. Madras (Abstract)
- Natarajan, M. K., K. Sivaprakasam and K. Ramakrishnan (1968). Record of Verticillium wilt of cotton in Madras State. Agric Jr. 55: 455.
- Orton, W. A. (1900). The wilt disease of cotton. U.S. Deptt. Agr. Div. Veg. Physiol. Path. Bul 27.
- Presley, J. T. (1954) Cotton diseases and methods of control U. S. Dept. Agr. Farmers Bulletin 1745.
- Rane, M. S. and M. K. Patel (1956). Diseases of cotton in in Bombay. I. Alternaria leaf spot. Indian Phytopath 9: 106-113.
- Rane, M. S. and M. K. Patel (1956). Diseases of Cotton in Bombay II. Helminthosporium leaf spot. Indian Phytopath 9: 169-173.
- Sethi, B. L., S. M. Sikka, R. H. Dastur, P. D. Gadkari, R. Bala subramanian, P. Maheshwari, N. H. Rangaswamy and A. B. Joshi (1969). Cotton in India. A monograph Bombay, Indian Central Cotton Committee, 339 p.
- Shanmugam, N., T. S. Muthukrishnan, G. Rajendran, A. Vinayagamorthy and T. K. Kandaswamy (1975) Recent observations on Cotton disease problems in Tamil Nadu. Indian J. Mycol. Pl. Pathol. 5(1): 58.
- Shanmugam, N., T. S. Muthakrishnan, G. Rajendran, A. Vinayagamorthy and T. K. Kaudaswamy (1975). Recent observations on cotton disease problems in Tamil Nadu.
- Sharma, K. B. and N. D. Sharma (1976). Chemical Control of root rot of cotton. Indian J. Mycol. Pl. Pathol. 6(1): 190-191.

- Shear, C. L. and Anna K. Wood (1913), 'Studies of the fungus parasite belonging to the genus *Glomerella*, U. S. D A Bureau of Plant Industry Bull. 252.
- Smith, A. L. (1941) The reaction of cotton varieties to *Fusarium* wilt and root knot nematode. *Phytopathology* 31: 1099-1117.
- Smith, A. L. (1953). Anthracnose and some blights. U. S Dept. Agri. Year Book 303-311.
- South Worth, E. A. (1981). Anthracnose of cotton. *Jour. Myc.* 6. 100-105.
- Srinivasan, K. V. (1971). Some observations on resistance International symposium on Pathological wilting of Plants (Abstracts)
- Subbarao, N. S. (1960). Etiology of wilt in *Fusarium* infected Cotton. *Phytopathology* 50: 763-765.
- Subramanian, C. V. (1946). The saprophytic activity of *Fusarium vasinfectum*, the cotton wilt pathogen in soil. I Colonization of cotton root bits buried in the soil. *J. Indian Bot. Soc.* Iyenger, comm. volume: 209-213.
- Subramanian, C. V. (1950). Soil conditions and wilt diseases in plants with reference to *Fusarium vasinfectum*. *Proc. Indian Acad. Sci.* 578: 178-94.
- Sulochana, C. B. (1952). Soil conditions and root diseases VI. Termination of conidia of *Fusarium vasinfectum* in microelement amended soils. *Proc. Indian Acad. Sci.* 36 B 229-233
- Sulochana, C. B. (1952a). Soil conditions and root diseases VII. Response of cotton plants to microelement amendments and its relation to disease development. *Proc. Indian Acad. Sci.* 36B: 234-242.
- Taubenhaus, J. J. and W. M. Ezekiel (1936). A rating of plants with reference to their relative resistance or susceptibility to *Phymatotrichum* root rot. *Tex. Agr. Exp. Sta. Bul.* 527.

- Thomas, K. M. (1940). Detailed Admin. Rept. of Govt. Myc. Madras (Abstract in RAM 20: 145, 151, 1941).
- Tucker, C. M. (1926). A leaf bract and boll spot of sea Island cotton caused by *Helminthosporium gossypii* n. sp. *J. Agric Res.* 32: 391-395.
- Uppal, B. N. (1948). Diseases of Cotton in India. Indian Central Cotton Committee.
- Uppal, B. N., M. K. Patel and M. N. Kamat (1935). Fungi of Bombay, Dept. of Agric Bombay Bul No. 176.
- Vasudeva, R. S. (1941). Studies on the root rot diseases of cotton in the Punjab. *Indian J. Agric Sci.* 11: 879-891.
- Vasudeva, R. S. (1943). Studies on the root rot disease of cotton in the Punjab. III Control by varying sowing date. *Indian J. Agric Sci* 13: 515-519.
- Wilson, K. I. (1961). Anthracnose of Cotton in Bombay State. *Indian Phytopath.* 14: 53-60
- Young, V. H. and W. H. Tharp (1941). Relation of fertiliser balance to potash hunger and the *Fusarium* wilt of cotton. *Ark. Agr. Exp. Sta. Bul.* 410.
- Zimmermann, A. (1904). *Berichte über land U. Forstwirtschaft von deutsch ostafrika* Bd. II pp. 245.
-

# (ख) जूट के रोग

(Diseases of Jute)

जूट (*C. corchorus* L; *C. olitorius* L) उत्तरी पूर्वी भारत की एक प्रति महत्वपूर्ण फसल है। विदेशी मुद्रा अर्जित करने का एक अच्छा साधन है। पूर्व बंगाल, बिहार एवं उत्तर प्रदेश में मुख्य रूप से इसकी खेती की जाती है। दोमट मिट्टी जहाँ पानी निकास का अच्छा साधन है, तथा गर्म नम (Warm humid) मौसम में इसकी खेती अच्छी होती है। इस फसल पर अनेक रोग लगते हैं, जिनके कारण जूट का रेशा, धन्वेदार, गाठ-गठीला, टूटा टूटा, चमक रहित तथा घटिया किस्म का हो जाता है। मुख्य रूप से लगने वाले रोग इस प्रकार हैं:—

(क) तना, गलन, बीजांकुर  
सड़न, जड़ गलन, कालर  
राट एवं मुरझान

मैक्रोफोमिना फेजियोलाई (*Macropho-  
mina phaseoli*)

(ख) एन्त्रोकनोज

कालेटोट्राइकम कारकोरम (*Colletotrichum corchorum*)

(ग) मृदु गलन रोग

स्केलेरोशियम रोलफसाई (*Sclerotium rolfsi*)

(घ) क्षीणल भासिता

ओईडियम की जाति (*Oidium*)

(ङ) तना पिटीका

फाइसोडर्मा कोरचोरी (*Physoderma corchori*)

तना, जड़ एवं कालर गलन  
(Stem, root and Collar rot)

भारत में जूट की फसल का यह एक महत्वपूर्ण रोग है। पौधे की वृद्धि की किसी अवस्था में इस रोग से हानि हो सकती है। तना गलन उत्पन्न करने वाली फफूंद मैक्रोफोमिना फेजियोलाई से बीजांकुर सड़न, जड़ सड़न, कालर सड़न एवं म्लानि रोग के लक्षण भी उत्पन्न होते हैं।

बीजांकुर सड़न—फफूंद के बीजाणु द्वारा बीजांकुर की पहली पत्ती पर प्राथमण होता है। बीजांकुर का शीर्ष भाग पहले इससे मुरा और फिर काला पड़ जाता है। इसका प्राथमण बीजपत्र पर भी होता है। जिसके फलस्वरूप बीज पत्र लाले पड़ जाते हैं। यह रोग पत्ती से पत्ती के पत्तर की ढल से होता हुआ तने में

प्रवेश करता है। रोग की उद्भावस्था में पौधा सूख जाता है, और सक्रान्त स्थान से तना टूटकर गिर जाता है। यह रोग मेक्रोफोमिना फेजियोलाई फफूंद से उत्पन्न होता है।

यह रोग बाह्य बीजोद है, अतः बीजों को बोने से पूर्व एग्रोसन या सेरेसन (0.2 प्र. श.) से उपचारित करें तथा अम्लीय मिट्टी में पोटाश के साथ थोड़ा चूना मिलाएं। ठाकुर जी एवं सिंह (1977) ने भी सेरेसन, एग्रोसन तथा डायथेन M-45 ने बीजोपचार अच्छा बताया।

#### कालर राट

कालर राट का प्रभाव जुलाई के अन्त से प्रारम्भ होता है, रोग प्रसिक्त भाग भूरे एवं काले पड़ जाते हैं। उद्भावस्था में उतिक्रय के लक्षण भी प्रकट होते हैं। यह मृदुङ्ग रोग है। इसकी रोकथाम हेतु रोग प्रतिरोधी किस्में बोये तथा खेत में पड़े पौधों के मलबे को एकत्र कर नष्ट करें तथा खेत में पेरेनोक्स दवा मिलावें।

#### अड़ गलन:—

इस रोग का प्रकोप जुलाई के प्रथम सप्ताह में होता है। पत्तियां पीली पड़ जाती हैं, और पौधा मुरझाने लगता है, और अन्त में सूखकर नष्ट हो जाता है। जड़े धीरे-धीरे पूरी सड़ जाती है। यह रोग मृदुङ्ग एवं बीजोद दोनों है, अतः बोने से पूर्व बीजोपचार करें।

#### भ्तानि रोग :—

इस रोग के कारण पहले पत्तियां पीली पड़ जाती है, और धीरे-धीरे पौधा सूखने लगता है। बीमारी मुख्यतः बीज बोने के समय के एक महिने बाद प्रारम्भ होता है, रोगी पौधे पीले पड़कर अचानक गिर जाते हैं। यह रोग मेक्रोफोमिना फेजियोलाई, फ्यूजेरियम, ओजोनियम (Ozonium) राइजक्टोनिया एवं कीटोमियम (Chaetomium) आदि फफूंदियों द्वारा फैलता है। यह मृदुङ्ग रोग है।

फसल चक्र का प्रयोग करें। जूट की फसल लेने के बाद उस खेत में कुछ दिनों तक ग्वालू की फसल न लेने से भी इस रोग का प्रकोप कम होता है। ग्वालू के बजाय उन खेतों में दलहनी फसल बोये खेत में पानी का निकास अच्छा हो।

#### तना गलन (Stem rot) :

यह रोग आसाम, बंगाल, बिहार एवं उड़ीसा में बहुतायत में होता है, इस रोग का प्रभाव अग्रैव से लेकर जुलाई तक कभी भी हो सकता है। प्रारम्भिक अवस्था में रोग के लक्षण जमीन से कुछ ऊंचाई पर तने पर मुलायम पानी भरे स्पंज जैसे धब्बे दिखाई पड़ते हैं। पत्तियां भूरी और काली पड़ कर सड़ जाती हैं। पौधों के ऊपर की पत्तियां मुरझाकर नीचे की ओर लटकने लगती हैं। रोगग्रस्त हिस्से से ऊपर का भाग अन्त में मुरझा जाता है या टूटकर अलग हो जाता है। नई पत्तियां



भी मुरझा जाती है। इस रोग से प्रभावित जूट का रेशा अनियमित चमकरहित घटिया किस्म का होता है। अधिक संक्रमण होने पर कैप्सूल (Capsules) तथा बीज भी सक्रमित हो जाते हैं तथा उन पर पिक्नीडिया एवं कठकवक बनते हैं।

रोगजन :—

यह रोग मेक्रोफोमिना फेजियोलाई (*M. phaseoli* (Maubl.) Ashby) कठकवक अवस्था—राइजक्टोनिया बटाटीकोला (*R. bataticola* (Taub) Butl) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। पिक्नीडिया अधोस्तर में घंसे रहते हैं, परन्तु कठकवक फ्लोएम (Phloem) एवं जाइलम (Xylem) कोशिका में सीमित रहते हैं। कठकवक काले, गोलाकार, 16-27 × 6-10 माइक्रोन माप के होते हैं।

पूर्वी पाकिस्तान में किए गए परीक्षणों के आधार पर इस रोग की दो अवस्थाएँ हैं। प्रथम अवस्था में जब पीधे दो माह तक के होते हैं, तब बहुत से बीजांकुर मर जाते हैं। दूसरी अवस्था में जब पीधे 4-5 माह के होते हैं, प्रकोण होता है, परन्तु पीधे मरते नहीं हैं। जूट का रेशा घटिया पैदा होता है।

रोगचक्र :—

यह रोग मृदुद एवं बीजोद है, परन्तु प्राथमिक संक्रमण सक्रमित बीजों द्वारा ही अधिक होता है।

नियंत्रण : - -

(1) रोग प्रतिरोधी किस्में बोंयें। J R O, I R O केप्सुलेरिस एवं 514 अत्याधिक प्रतिरोधी एवं J R C केप्सुलेरिस, 1108, 1172, J R O 878, 3690, 4369 प्रतिरोधी हैं। (ठाकुर जी, 1973)

(2) स्वस्थ बीजों का प्रयोग करें तथा जहाँ पर यह रोग हुआ हो वह बीज हेतु काम में न लें। दास (1978) ने इस रोग की रोकथाम हेतु एक सम्भावित विधि बताया।

(घ) बीजों को बेनलेट या बेविस्टीन से 4 ग्राम/किलो के हिसाब से उपचारित करें तथा 2 छिड़काव इन फफूंदनाशी दवा से 0.15 प्र.श. मात्रा में 25-30 दिन के अन्तर पर रोग के लक्षण दिखाई देने से कर दें।

(ब) रोग प्रतिरोधी किस्में हलमोहरा (*Halmohera*) सी-58-9433, बैंगकोक Bangkok, JRC 9836 पटचाईएल्बीनों (*Patchyalbino*) एवं JRO 3331 सहनशील (*tolerant*) हैं। JRC 7447 एवं JRO 7835 अधिक उत्पादन देने के साथ सहनशील भी है।

(म) बोडो मिथल 5.5-50 या पेरेनोक्स (0.2 प्रतिशत) का छिड़काव भी लाभप्रद रहता है। नशजन का 40 एवं 80 कि. हेक्टर का प्रयोग रोग की बड़ावार के लिए सुझाई नहीं है, पोटाश के प्रयोग से तथा

चूना देने से रोग का प्रकोप कम होता है। 80 कि. ग्राम नत्रजन, 40 कि. फोस्फोरस एवं 160 कि. ग्राम पोटाश तथा 3 टन चूना प्रति हैक्टर के प्रयोग से इस रोग का प्रकोप कम होता है।

(3) ठाकुरजी आदि (1976) के अनुसार यदि जिंक, जिंक सल्फेट के रूप में प्रयोग किया जाता है तो इस रोग का प्रकोप कम होता है। डूनिन एवं मलादेनोव (Dunin and Mladenov, 1918) के अनुसार 285 मि. ग्राम जिंक प्रति किलो मिट्टी में मिलाने से रोग का प्रकोप कम होता है।

### एन्थ्रेवनोज (कालव्रण) (Anthracnose)

इस रोग का प्रकोप पश्चिम बंगाल तथा भारत के अन्य क्षेत्रों में काफी मात्रा में देखा गया है। भारत के अलावा जापान, मालवा राज्य बंगला देश में भी इस रोग से काफी हानि होती है।

लक्षण :—

रोग का प्रकोप गर्मी तथा बहुत ज्यादा नम मौसम में काफी देखा गया है। जुलाई माह में जब फसल 8-10 सप्ताह की होती है, तब अधिक प्रभावित होती है। रोग का प्रकोप कटाई अवस्था में सबसे अधिक होता है।

सर्वप्रथम इस रोग के लक्षण तने पर पीले मूरे चकत्तो के रूप में दिखाई देते हैं। असित चकते अनियमित तथा 1/2 से 1 से. मी. लम्बे होते हैं। चकत्तो का रंग बाद में स्नफ (snuff) भूरा से काला तथा उत्क्षयी (necrotic) हो जाते हैं। उत्क्षयी चकते आपस में मिलकर सम्पूर्ण तने को घेर लेते हैं तथा तना टूट कर गिर जाता है। कुछ को तो केप्टुलेरिस किस्मों के पौधे पुष्पण अवस्था तक केकरस घास होने के बाद चिरजीवित (survive) करती है, परन्तु इसकी वजह से रेशा बिखर जाता है, तथा टूटने के स्थान पर आगु तक (adventitious) जड़े भी बन जाती हैं। यदि फली तरुण अवस्था में सक्रमित हो तो काली पड़ जाती है, तथा सिकुड़ जाती है। बड़ी फली जीवित तो रहनी है, परन्तु मूरे से काले क्षतस्थल फलियों पर पड़ जाते हैं।

नये मौसम में इन चकत्तो के बीच में छोटे-छोटे काले रंग के बिन्दु दिखाई देते हैं, जो इस फफूंद की एसरबुलाई (acervuli) हैं। इन एसरबुलाई में फफूंद के कोनिडिया बहुत अधिक संख्या में बनते हैं, जो चूर्ण की भांति पत्ती पर फैले रहते हैं।

रोगजन :—

सर्वप्रथम इकाटो एवं टनका ने इस फफूंद की खोज कालेटोट्राइकम कोर-चोरम *Colletotrichum corchorum* Tanke Ikato बताया। बाद में धोग (1957) ने विस्तृत अध्ययन किया। कवकजाल पटयुक्त, रगहीन, अंतःकोपीय तथा

तथा अन्तर्कोपीय होता है। कवकजाल के कवकतन्तु अधोस्तर के नीचे अधिक मात्रा में एकत्र हो जाते हैं, और एक दूसरे से सटककर एक सघन पिण्ड स्ट्रोमा भ्रमवा एकरवुलस (accervulus) बनाते हैं। एकरवुलस में कोनिडियोफोर उत्पन्न होते हैं, जो छोटे, अपट, साधारण, सीधे रंगहीन होते हैं, जिन पर कोनिडिया अकेले लगे पड़े हैं। कोनिडिया अग्रभिमारी श्रंखला में हांसियाकार, रंगहीन  $17-24 \times 2.6-3.25$  माइक्रोन माप के होते हैं। सिटी (Setae) गहरी मूरी  $52-138$  माइक्रोन मापकी तथा आघार  $3.9-5.2$ ,  $2.5$  पटयुक्त तथा  $10$  से  $30$  के झुण्ड में बनती है। बीजाणु का अंकुरण होने पर आसर्गांग बनते हैं।

रो घक्र :—

यह बीजोड रोग है। अधिक नम मौसम का होना इस रोग के लिए सुधाहो है।

नियंत्रण :—

बीजो को बोने से पूर्व 2 याम प्रति किलो बीज के हिसाब से उपचारित करें। खेत की स्वच्छता रखें तथा रोग के लक्षण दिखाई देते ही बोर्डो मिश्रण का  $5.5-50$  का छिड़काव करें।

जूट का मृदु गलन रोग (सापट राट)

जूट का यह रोग जुलाई के अन्त से प्रारम्भ होता है, और फसल की कटाई के अन्तिम समय तक फैलता रहता है। संक्रमित स्थान पर एक छोटे भूरे रंग का विण्ड बन जाता है जो ऊपर की तरफ बढ़ता रहता है। रोगी पौधे सूखकर मुरझा जाते हैं।

यह रोग स्कलेरोनियम रोलफसाई नामक फफूंद द्वारा उत्पन्न होता है। यह फफूंद मृदु है, तथा भूमि में कठकवक के रूप में जीवन व्यतीत करती है। इसी रोकथाम हेतु रोगग्रस्त पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

पूर्णाण आसिता :—

इस रोग के कारण पत्तियों पर श्वेत चूर्णी घन्वे प्रकट होते हैं। ये घन्वे छोटे पित्ताम चित्तियों की तरह पंदा होते हैं। जिस पर चूर्णी पदार्थ फैला रहता है। पत्तियों पर मफेद चूर्ण बाद में मूरा हो जाता है, तथा पत्तियां मुरझा जाती हैं। प्रसिप्त पौधे कमजोर होते हैं, तथा रेशा भी घटिया किस्म का होता है।

यह रोग ओइडियम फफूंद में उत्पन्न होता है। इसकी रोकथाम हेतु  $40$  कि प्रति हेक्टर गन्धक का मुरकाव करें, तथा रोग प्रतिरोधी किस्में बोयें।

तना पिटीका

(Stem gall)

जब पौधे  $20-25$  से. मी. बड़े होने हैं, तब हरी पिटीका तने के निचले भाग पर जमीन की सतह की ऊपर बन जाती है। ये पिटीका धीरे-धीरे बढ़ती है।

तथा एक दूसरी से मिलकर गहरी भूरी हो जाती है तथा परिपक्वता पर टूट जाती है। पिटीका में बीजाणुधानी होते हैं। यह रोग फाइसोडर्मा कोरचोरी (*Physo-derma corchori* Lingappa) फफूंद से उत्पन्न होता है, जो अनिवार्य परजीवी है। रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

### बीजोढ़ फफूंदिया

जूट के बीजों से आल्टरनेरिया टेनु, थारथोबोटरायस जाति, सिफेलोस्पोरियम जाति, कलबुलेरिया ह्यूनेटा, एपीकोकम जाति, फ. मोनोलीफोर्मा, फ. सेमीटेक्टम, हे. टेट्रोमेरा, मे. फेजियोलाई तथा पेरीकोनिया एवं ट्राइकोथीसियम की जातिया प्रयत्न की गयी। धिराम (0.025%) से बीजोपचार सबसे अच्छा तथा उसके बाद क्रम में सेरेसन एवं एग्रोसन रहे। (अग्रवाल एवं सिंह, 1974)



## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

- Agarwal V. K. and O. V. Singh (1974). Seed borne fungi of Jute and their control. *Indian Phytopath.* 27 651-52.
- Das, S. R. (1978). Integrated approach to control stem rot disease of Jute in Orissa. *Indian J. Pl. Pathol.* 7 (1): 36
- Dunin, M. A. and M. R. Mladenov (1968). Effect of ZnO on the resistance of Flax to *Fusarium* disease. *Vest Sel. Khoz Nuki, Mosk.* 13: 29-32.
- Ghosh, T. (1957). Anthracnose of Jute. *Indian Phytopath.* 10: 63-70.
- ..... (1970). *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby on Jute Plant Disease Problems, I. P. S. 363-370.
- Ghosh, T. and M. H. Blasak (1965). Possibility of controlling stem rot of Jute. *Ind. J. Agric. Sci.* 35: 90-100.
- Ikata, S. (1941). *Colletotrichum corchorum* I Kata at Takaka n. sp. *Rev. App. Mycol* 20: 465.
- Thakur Ji (1973) Resistance in some Jute varieties against stem rot incited by *Macrophomina phaseoli*. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 3: 104.
- Thakur Ji, Hira Lal and S. P. Singh (1976). Influence of micro-nutrients on incidence of *capsularis* Jute. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 6(1): 96.
- Thakur Ji and S. P. Singh (1977). Chemical control of seedling blight of Jute caused by *Macrophomina phaseoli*. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 7: 75-76.
- Varadaragan, B. S. and J. S. Patel (1943). Stem rot disease of Jute. *Indian J. Agric. Sci.* 13: 148-156.

# तिलहनी फसलों के रोग

(Diseases of Oilseed Crops)

तिलहनी फसलों का हमारी कृषि में विशेष महत्व है, जिनमें मूंगफली, तिल, भरण्डी, सरसो, सूरजमुखी, कुसुम, अलसी प्रमुख है। इन सभी फसलों में लगने वाले रोगों का सक्षिप्त परिचय इस अध्याय में दिया जा रहा है।

(क) मूंगफली के रोग (Diseases of Groundnut) —

मूंगफली एक तिलहन फसल है। विश्व में मूंगफली उत्पादन में भारत का दूसरा स्थान है। इसकी खेती मुख्यतः दाने (kernels) के लिये की जाती है, जो तेल हेतु या मनुष्यों के खाने में या मनुष्य एवं जानवरों के भोजन में प्रोटीन की मात्रा बढ़ाने हेतु काम आते हैं, इसके तेल को हाईड्रोजनित करके वनस्पति घी तैयार किया जाता है। फसल आवर्तन के हिसाब से भी मूंगफली की खेती भूमि को उपजाऊ बनाती है। अन्य फसलों की भांति इस फसल पर भी कई प्रकार के रोगों का प्रकोप होता है, जिनमें टिक्का, पद गलन, राईजक्टोनिया, कॉलर, गलन काला गलन, बोटराइटिस भंगमारी, रक्षा, पीथियम, म्लानि एवं स्केब आदि प्रमुख हैं।

मूंगफली की महत्वपूर्ण बीमारियाँ एवं उनके रोग कारक जीव :-

बीमारी का नाम

रोग कारक जीव

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. टिक्का       | सर्कोस्पोरा परसोनेटा <i>Cercospora personata</i> (Berk and Curt) Ell and Eve |
|                 | सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला <i>C. arachidicola</i> Hori.                         |
| 2. पद गलन       | एस्पेर्जिलस नाइजर <i>Aspergillus niger</i>                                   |
| 3. एम्ब्रोकोनोज | कालेटोट्रिचम मंग्जीनोटी <i>Colletotrichum mangenoti</i> chevangeon           |
|                 | का० डीमेटियम <i>C. dematium</i> Pars ex. Fr. Grove Sensuvon                  |
|                 | का० अरेचिडिस <i>. arachidis</i> Arx.   |
| 4. येलो मोल्ड   | एस्पेर्जिलस फ्लेवस <i>Aspergillus flavus</i>                                 |

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 5. किट्ट                      | पक्सनिया एरोचीडिस <i>Puccinia arachidis</i>                  |
| 6. बीज सड़न फफूंदिया          | एस्पेर्जिलस नाइजर <i>Aspergillus niger</i><br>van Tiegham    |
| 7. भूयन फफूंदिया              | 1-राइजक्टोनिया सीलेनाई <i>Rhizotonia solani</i> kunh.        |
| तना सड़न                      | 2-स्कलेराशियम रोलफसाई <i>Sclerotium rolfsii</i> Seccardo     |
| 8. डिप्लोडिया पद गतन          | डिप्लोडिया गोसीपीना <i>Diplodia gossypina</i> Cooke          |
| 9. पीथियम सड़न                | पीथियम मायरीओटाइलम <i>Pythium myrotilum</i> Drechs           |
| 10. एस्कोकाइटा पत्ती घब्बा    | एस्कोकाइटा ऐरेचिडिस <i>Ascochyta arachidis</i>               |
| 11. फाइलोस्टिक्टा पत्ती घब्बा | फाइलोस्टिक्टा ऐराचिडिस <i>Phyllosticta arachidis hypogea</i> |

### टिक्का (Tikka) :—

मूंगफली का यह एक विनाशकारी विश्वव्यापी रोग है। इस रोग के कारण उपज में 20 से 50 प्रतिशत तक नुकसान होता है। (Woodroof, 1933)। (Miller, 1946)। बुरुहफ (1933) के अनुसार इस रोग का प्रकोप अमेरिका, दक्षिणी अफ्रीका, भारत, जावा, चाइना, आस्ट्रेलिया, जापान, इटली, फिलीपीन्स आदि देशों में देखा गया है। अमेरिका में जहाँ इसके नियन्त्रण के सभी तरीके बरतने में आते हैं, वहाँ पर भी सन् 1951 से 60 तक के प्रांतों के अनुसार 10 प्रतिशत नुकसान पाया गया है। (U. S. D. A. 1965)। रोग से हानि उस समय अधिक होती है, जब यह दाने बनने से पहले ही फैल जाता है। रोग को इसके बाहरी लक्षणों के आधार पर चितवा, पत्ती घब्बा, हल्द, विहएल, मूंगफली का सर्कोस्पोरिडिस, माइक्रोस्पोरोला, पत्ती भंगमारी, भूरा पत्ती घब्बा भी कहते हैं। यह रोग दो प्रकार की फफूंदियों द्वारा उत्पन्न होता है। सर्कोस्पोरा परसोनेटा (*Cercospora personata* (Berk and Curt) Ell and Eve) सर्कोस्पोरा अरेचिडिकोला (*Cercospora arachidicola* Hori) उत्तरी नाइजेरिया में एक फफूंद सर्कोस्पोरा केनेसेन्स (*Cercospora canesens*) भी वर्णित की गयी है।

### लक्षण (Symptoms) :—

रोगों ही प्रकार की फफूंदियों से भिन्न भिन्न लक्षण उत्पन्न होते हैं। रोग से उत्पन्न लक्षणों का अध्ययन जेकिन्स (1938), बुरुहफ (1933) आदि ने विस्तृत

रूप से किया। जब पौधे 2 माह के होते हैं, तब सबसे पहले इस रोग के लक्षण दिखाई देते हैं तथा बाद में यह रोग धीरे धीरे पौधे के पकने के समय तक फैलता रहता है।

**सर्कोस्पोरा अरेचिडिकोला**—इस रोग के धब्बे शुरू में छोटे हरिद्रोग धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं जो बड़े होकर भूरे से काले, उप गोलाकार 1-10 मि. मी. या अधिक व्यास के तथा क से कई क्षत स्थल पणक (leaf let) पर पाये जाते हैं। (Jenkins, 1938; Woodruff, 1933)। धब्बे टेढ़े मेढ़े अनियमित हो जाते हैं। इस कारण से अनियमित पत्ती धब्बा रोग भी कहते हैं। धब्बों के चारों ओर प्रारम्भ से ही पीले रंग का प्रभामण्डल बनना प्रारम्भ हो जाता है। (Jenkins 1938; Woodruff, 1933)। परन्तु प्रभामण्डल हमेशा दिखाई नहीं देता है। किन्तु जब भी प्रभामण्डल होता है तो वह अग्रपक्ष पणक (Adaxial leaflet) पर अधिक दिखाई देते हैं।

बीजाणुकरण पहले पररोही (Epiphyllous) तथा बाद में परिरोही (Amphigenous) होता है। कोनिडिया एवं कोनिडियोफोर काले से दिखाई देते हैं। रोग ग्रसित पत्तियों की ऊपरी सतह भूरे लाल से काली तथा निचली सतह हल्के भूरे रंग की दिखाई पड़ती है। पीले रंग का प्रभामण्डल पत्तियों की निचली सतह पर नहीं पाया जाता है। इसका आक्रमण सर्कोस्पोरा परसोनेटा से 30 दिन पहले होता है।

**सर्कोस्पोरा परसोनेटा** :—

सर्कोस्पोरा परसोनेटा से ग्रसित पत्तियों पर प्रारम्भिक अवस्था में 1 से 6 मि. मी. व्यास के धब्बे बनते हैं। धब्बों का आकार सर्कोस्पोरा अरेचिडिकोला से छोटा होता है तथा यह गहरे कृष्ण से काले रंग के होते हैं (चित्र 5 क 1)।



चित्र 5 क 1 मूंगफली का टिक्का रोग



जैन्किनस (1938) के अनुसार प्रभामण्डल बहुत सीमित बनते हैं। प्रारम्भ में बीजाणुकरण अधोरोही (Hypophyllous) तथा बाद में परिरोही होता है। परिपक्व घबड़ों के चारों ओर पत्ती की केवल ऊपरी सतह पर पीले प्रभामण्डल बन जाते हैं। घबड़ों के नीचे की सतह का रंग काला पड़ जाता है।

वुडरफ (Woodruff) ने सर्कोस्पोरा परसोनेटा से उत्पन्न रोग को भरती स्पॉट तथा सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला से उत्पन्न रोग को लेट स्पॉट का नाम दिया। इन दोनों रोगों को कोनिडिया बनने के समय आसानी से पहचाना जा सकता है। सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला के कोनिडिया पत्ती की ऊपरी सतह पर ही सीमित रहते हैं तथा नीचे की सतह पर बहुत कम पाये जाते हैं एवं इसके अलावा यह एक केन्द्रक वलय में नहीं होते जबकि सर्कोस्पोरा परसोनेटा के कोनिडिया पत्ती के नीचे की सतह पर एक केन्द्रक वलय में पाये जाते हैं। घबड़ों के रंग के आधार पर इन दोनों फफूँदियों को आसानी से पहचाना जा सकता है। पत्तियों से निचली सतह पर सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला से हल्का भूरा तथा सर्कोस्पोरा परसोनेटा से कार्बन काला रंग हो जाता है। इन दोनों ही रोगों के घबड़ों के प्रभाव से पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं और अन्त में मुरझा कर गिर जाती हैं।

रोग प्रसिद्ध पीघों में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया धीमी पड़ जाती है जिससे पीघे कमजोर हो जाते हैं। उग्र अवस्था में पीघों की फलिया पक नहीं पाती तथा दाने नहीं बनते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र :—(Etiology and Life cycle) यह रोग सर्कोस्पोरा परसोनेटा (*Cercospora personata* (Berk and Curt) Ell and Evr एवं सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला (*C. arachidicola* Hori) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है जिनकी पूर्ण अवस्था क्रमशः माइकोस्फेरीला बरकेलाई (*Mycosphaerella berkeleyi* Jenkins) माइकोस्फेरीला अरेचिडीकोला (*M. arachidicola*) मात्र है।

सर्कोस्पोरा परसोनेटा :—डीजटन (Dieghton, 1967) ने नया संयुक्त सर्कोस्पो- रिडियम परसोनेटा (*Cercosporadium pursonatum*) दिया जो कि सर्कोस्पोरा परसोनेटा का समानार्थक है। उन्होंने पैसालोरा परसोनेटा (*Passalora personata* (Berk and Curt) Khan and Kamal (Khan and Kamal, 1961) को भी सर्कोस्पोरा परसोनेटा का समानार्थक बताया।

कवकजाय पटयुक्त नया पोषक ऊतियों के अन्दर अन्तराकोपीय, शाखायुक्त, लम्बा एवं पतला होता है जो प्रचयाग के द्वारा मध्य पक्षीति ऊतियों में घुस कर भोजन ग्रहण करता है। घनताय 20-30 माइक्रोन व्यास के, कोनिडियोकोर हल्के पीले कटई रंग के 1-3 मुग्न वाले 10-70 × 3-5 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया अभिमुखताकार घयवा बेनाकार 20-70 × 5-11 माइक्रोन के होते हैं जिनमें 7 पट पाये जाते हैं। कोनिडियोकोर के सिरे पर कोनिडिया लगते हैं।

जेन्किन्स (1938, 1949) के अनुसार लैंगिक अवस्था में पैरीथीसिया बिल्वरी हुई, एम्फीगायनस (amphigynous), पोपक ऊतियों के भीतर, प्रस्फोटी (crumpent), अंडाकार से गोलाकार,  $84-140 \times 70-112$  माइक्रोन की काली होती है। इसमें अनेक ऐस्कस होते हैं जो आस्थक द्वारा बाहर आते हैं। ऐस्कस बेलनाकार  $30-40 \times 4-6$  माइक्रोन के होते हैं। प्रत्येक ऐस्कस में 8 ऐस्कोबीजाणु बनते हैं जो  $10.9$  से  $19.6 \times 2.9$  से  $3.8$  (औसत  $14.9 \times 3.4$  माइक्रोन परिमाण के होते हैं।

सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला—कवकजाल पोपक ऊतियों के बाहर एवं भीतर दोनों जगह पाया जाता है। प्रारम्भ में कवकजाल अन्तराकोषीय होता है तथा बाद में पोपक ऊतियों के मरने पर अन्तः कोशिक हो जाता है। इसमें किसी भी प्रकार के प्रचूपांग नहीं बनते हैं। पत्तियों की ऊपरी सतह पर कोनिडियोफोर अधिकतर पाये जाते हैं।

जेन्किन्स (1938) एवं चूप (1953) के अनुसार धनकाय छोटे से 100 माइक्रोन तक व्यास के, कोनिडियोफोर भूरे कथई मुग्न  $3-6 \times 15-45$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया हल्के काचर या रंगीन, उल्टे मुग्नर तथा मुड़े हुए 3 से 12 पटयुक्त, नीचे का आकार गोल से छिन्नांग 35 से 110 माइक्रोन लम्बे एवं 2 से 5.4 माइक्रोन चौड़े होते हैं। कोनिडियोफोर के सिरे पर कोनिडिया बनते हैं जो बन कर अलग हो जाते हैं और फिर उसी स्थान पर दुबारा कोनिडिया बन जाते हैं तथा अलग होने वाले स्थान पर एक निश्चित स्थान बन जाता है।

जेन्किन्स (1938) के अनुसार लैंगिक अवस्था का विवरण इस प्रकार है। पैरीथीसिया अधिकतर धत स्थल के आस-पास बिल्वरी हुई एम्फीगायनस पोपक ऊतियों के भीतर, प्रस्फोटी, अंडाकार से गोलाकार, आस्थक छिद्र (ओस्टीओल) (ostiole),  $47.6-84.0 \times 44.4-74.0$  माइक्रोन की काली होती है। ऐस्कस बेलनाकार  $27-37.8 \times 7-8.4$  माइक्रोन की तथा प्रत्येक ऐस्कस में 8 रंगहीन ऐस्कोबीजाणु पाये जाते हैं जो  $7-15.4 \times 3-4$  माइक्रोन के द्विकोशिक होते हैं।  
फफूंद की कार्यिकी (Physiology of fungus) :—

सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला फफूंद की वृद्धि के लिए  $2$  से  $35^\circ$  से. तथा अनुकूलतम तापमान  $25-32^\circ$  से. ताप उपयुक्त है। सर्कोस्पोरा परमोनेटा की वृद्धि के लिए  $4$  से  $34^\circ$  से. उपयुक्त तथा अनुकूलतम तापमान  $25-30^\circ$  से. है। दोनों ही फफूंद की वृद्धि संवर्ध में धीमी (slow) होती है। संवर्ध (Culture) में बीजाणु बहुत ही कम बनते हैं। दास (Das, 1951) के अनुसार सर्कोस्पोरा परमोनेटा फफूंद की संवर्ध (Culture) में वृद्धि के लिए आधारभूत तापमान (Cardinal temperature)  $23, 27$  एवं  $32^\circ$  से. है। अबूद (Abdou, 1966) ने बताया कि सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला फफूंद में बीजाणुकरण के लिए प्रवाश की आवश्यकता

नहीं है। परन्तु सर्कोस्पोरा परमोनेटा में बीजाणुकरण प्रकाश की अनुपस्थिति में नहीं होता है।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread) :—

मूंगफली का यह मृदुब एव बीजोड रोग है। फफूंद एक मौसम से दूसरे मौसम में मूंगफली की पत्तियों के अवशेषों तथा छिड़कों में उपस्थित रहती है। नई फसल पर संक्रमण भूमि में पड़े हुए कोनिडिया द्वारा होता है। जहाँ पर मूंगफली की खेती लगातार होती है, वहाँ इस रोग का काफी प्रभाव होता है। इन जगहों पर जल्दी संक्रमण सामान्य है तथा अन्तःक्राम (inoculum) का साधन कोनिडिया एव गस्कोबीजाणु से है, जो पौधों के मलबे (debris) से बनते हैं। फ्रेंजी (Frezza) ने प्रदर्शित किया कि कोनिडिया की जीवन क्षमता काफी है तथा फसल के एक मौसम से दूसरे मौसम हेतु पर्याप्त है। शान्ता (Shanta, 1960) एवं हेमिंगवे (emingway, 1954) के मतानुसार कवकजाल मिट्टी तथा पौधों के अवशेषों में चिरजीवित रहते हैं। अन्तःक्राम इन साधनों से हवा, पानी आदि माध्यमों द्वारा पत्तियों पर पहुँच कर संक्रमण कर देते हैं। द्वितीयक संक्रमण प्राथमिक संक्रमण में बने कोनिडिया द्वारा होता है जो आधो, बरसात और कीड़ों के माध्यम से एक जगह से दूसरी जगह जाते हैं (Higgins, 1956)। पत्तियाँ किसी भी समय इस रोग से प्रभावित हो सकती हैं। परन्तु जमीन के पास की नीचे की पत्तियाँ पहले प्रभावित होती हैं। रोग प्रसृत पत्तियाँ फिर जमीन पर गिर जाती हैं। और अगले वर्ष फिर पौधे जब कुछ बड़े होते हैं, तब संक्रमण करती हैं। इस प्रकार एक वर्ष से दूसरे वर्ष आवर्तन होता है।

कोनिडिया के अणुरण होने पर एक से कई जनित नसिका पत्ती की सतह पर घनाती हैं तथा रन्ध्रों द्वारा उनका प्रवेश होता है। प्रवेश भ्रूषोस्तर की पार्श्व-फेंज (lateral faces) से सीधा भी हो सकता है। (Jenkins, 1938)। सर्कोस्पोरा परमोनेटा फफूंद में कोशिका (Cell) अग्रिम (advance) में अन्तरा-कोश कवकसूत्र (inter cellular hyphae) में नष्ट नहीं होती है तथा पोषक उत्तियों में बोटराईप्रोज प्रचूपांग बनते हैं। परन्तु सर्कोस्पोरा अरेचिडीकोला में अन्तराकोष कवकसूत्र अग्रिम में कोशिका को नष्ट कर देते हैं तथा बाद में कवक सूत्र अन्तःकोशिक (intra cellular) हो जाता है। स्वामी (1964) के अनुसार सर्कोस्पोरा परमोनेटा फफूंद के द्वारा घबमन तथा शर्करा-प्रहागन (reducing sugar) की मात्रा बढ़ जाती है तथा अग्रिम पत्तियों में एक गैमीयस पदार्थ भी बनता है जिसे पीलीमा (Chlorosis) के लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं।

पूर्वपुस्तिक कारक (Predisposing factors) :—

इस रोग का सबसे अधिक प्रचुर मितम्बर के माह में होता है जब मौसम चन्दर नहीं तथा ठण्ड होती है। सुलेमान एवं सुलैमान (Sulaiman and

Agashe, 1965) के अनुसार महाराष्ट्र में सितम्बर का माह पूर्व वृत्तिक है क्योंकि तापमान अधिक होता है तथा निस्सादन (precipitation) एवं आद्रता आगस्त से कम होती है। यह भी सम्भावना प्रकट की कि रोग की शुरुआत अगस्त में प्रारम्भ हो जाती है जबकि अधिक नमी होती है तथा उसी के कारण अगले माह में अधिक प्रकोप होता है। दोनों ही प्रकार के रोगों के अधिक संक्रमण के लिए कम से कम 3 दिन तक मौसम में अधिक आद्रता होनी चाहिये। (Ramakrishna and Appa Rao, 1965) बहुत समय तक का कम तापमान तथा ओस (dew) भी इस रोग के संक्रमण के लिए सहायक होती है। संक्रमण के लिए 26-31° से. का तापमान अनुकूलतम है। लायल (Lyle, 1964) के अनुसार अधिक मात्रा में कोनिडिया अधिक बारिश के समय बनते हैं, जब न्यूनतम तापमान 22° सेन्टीग्रेड एवं अनुकूलतम तापमान 35° से. हो।

शान्ता (Shanta, 1906) के अनुसार नत्रजन एवं फासफोरस खाद का अधिक प्रयोग करने पर रोग का प्रभाव अधिक होता है जबकि पोटैश के कारण रोग कम होता है। इसके अलावा प्रभाव्यपन एसिड की बढ़वार से सम्बन्धित है तथा अधिक राईबोफ्लेविन प्रतिरोधकता से सहसम्बन्धित है।

रोग नियंत्रण (Disease control) :—

- (1) रोगी पौधे तथा उनके अवशेषों, खरपतवार आदि को उखाड़ कर नष्ट कर देना चाहिये, क्योंकि इसके कोनिडिया भूमि में रहते हैं। गहरी जुताई भी इस रोग की रोकथाम में कारगर सिद्ध हुई है।
- (2) बीजों से रोग पैदा होने के कारण बीजों को उपचारित करना चाहिये। एगोसेन व मेरेसन तथा अन्य कोई पारावर्गी रसायन। 1/2 घण्टे तक 0.5 प्रतिशत कॉपर सल्फेट के घोल में बीजों को बिना कवच के डुबाना चाहिए।
- (3) मूँगफली को अरहर के साथ मिलाकर बोने से भी रोग आने की सम्भावना कम हो जाती है।
- (4) द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया द्वारा होता है। अतः उसकी रोकथाम हेतु उचित फफूँदनाशी दवा का प्रयोग करना चाहिये। बोर्डो मिश्रण का 5:5:50 का 5-6, 8-9, 11-12 सप्ताह बुवाई के बाद छिड़काव करने पर सिंचित क्षेत्रों में रोग नियंत्रण हुआ तथा शुष्क जगहों पर कॉपर घुलन 4 प्रतिशत एवं गन्धक घुलन 300 मेश (1 : 1) का प्रयोग लाभकारी पाया गया। (Sulaiman 1964) परन्तु चटलर ने 1914 में बताया कि बोर्डो मिश्रण का छिड़काव इस रोग की रोकथाम के लिए अधिक लाभकारी नहीं है। क्योंकि फफूँद पत्ती

की निचली सतह पर रहती है तथा वहाँ छिड़काव पदार्थ का पतला मुश्किल है।

बुडरूफ एवं हिगिंस (Woodroof and Higgins, 1939) के अनुसार गन्धक धूलन लाभकारी है। इस रोग के निवारण हेतु पर्याय छिड़काव हेतु समय पर कॉपर, गन्धक एवं टिन ग्रुप तथा डाईथियोकार्बोमेट के सुझाव दिए गये हैं।

(Jackson and Bell, 1969, Mehta, 1951, Johnson, 1960, Shukla and Pathak, 1968; Vidyasekaran and Kotanidaraman 1968; Cooper, 1964; Vingayan and Natrajan, 1964; Lewin and Natrajan, 1971; Lewin et al, 1972).

जोन्सन (1960) ने जिनेवा एवं मेनेव का छिड़काव कर प्रभावित सिद्ध से 750 पोण्ड/एकड़ उपज अधिक प्राप्त की। क्रूपर (1960) के अनुसार TL 30 (तरल कपॉर एक्सपेरीमेंट लिक्विड कॉपर (Expt. liquid Copper) 1.5-2.5 पोण्ड/गेलन/एकड़ सर्कोस्पोरा एरेकीडीकोला के लिए 15 दिन पर छिड़काव करने पर लाभकारी रहा जबकि डाइयेन एम.-45 (1-2.25 पोण्ड/एकड़) हर सप्ताह छिड़काव करने पर लाभकारी पाया गया।

लेविन एवं नटराजन (Lewin and Natrajan, 1971) के अनुसार ब्रिस्टान, बोर्डो मिश्रण, क्यूप्रामार, थायोविट एवं कोसान के 3 छिड़काव 20 दिन के अन्तर पर करना लाभकारी रहता है तथा उससे उपज में भी काफी वृद्धि होती है। लेविन व अन्य (Lewin et al, 1972) के अनुसार ब्रिस्टान (Brestan) 0.1 प्रतिशत व क्यूप्रामार 0.2 प्रतिशत प्रत्येक के किये गये 5 प्रयोगों में से निम्नजन दो फुहारन, निम्नजन तीन फुहारन तथा केवल तीन फुहारन समस्त दूसरे प्रयोगों में अच्छे पाये गये। इन प्रयोगों में उपज में भी वृद्धि हुई। दोनों कनाशिथो के केवल तीन फुहारन वाला प्रयोग ही आर्थिक दृष्टि से अच्छा रहा।

आलख एवं सुनार (Aulakh and Suar, 1973) के अनुसार रोपण प्रभाव बेनलेट (Benlate) के छिड़काव करने पर बहुत कम होता है तथा रोग भी कमी एवं उपज में वृद्धि से सीधा सम्बन्ध है। बेनलेट (0.05-1 प्रतिशत) के द्वारा प्रति पौधे फली (pods) में काफी वृद्धि हुई। बेनलेट के छिड़काव करने पर प्रति पौधे फली मिली जबकि ब्रिस्टान, डाइयेन एम.-45, डाइयेन Z-78, गन्धक एवं नियन्त्रित (control) में क्रमशः प्रति पौधे 24, 24, 23, 22, 21 फली मिली। परन्तु प्रति पौधे फली के वजन में डाइयेन एम.-45 एवं बेनलेट में सांख्यिकी (statistically) कोई अन्तर नहीं था। ब्रिस्टान के छिड़काव से रोग की रोकथाम होती हुई परन्तु पादप बहुत ही विपासु पाया गया और पत्तियाँ काफी मात्रा में जत पड़ीं। फलतः प्रकाम संश्लेषण जगह कम हो गयी। बेनलेट 0.05 प्रतिशत व 0.1 प्रतिशत एवं डाइयेन एम.-45 0.2 प्रतिशत में प्रति पौधे फली का वजन 34, 22 एवं 28 ग्राम क्रमशः रहा जबकि नियन्त्रित (कन्ट्रोल) में 21 ग्राम था।

रोमेकर एवं प्रीस्टोन (1977) (Raemackers and Preston) ने जम्बिया में इस रोग की रोकथाम क्लोरोथैलोनिल + बेनलेट तथा मेन्कोजेव + बेनोमिल + फेन्टिन के मिश्रण के छिड़काव द्वारा पत्ती घन्वा एवं किट्ट की रोकथाम के साथ उपज में 102% की वृद्धि हुई। ट्राइडीमोर्फ केलीक्सीन (75 E.C.U. 0.07%) + नोपिल (बेनालेट 50 W.P. 0.05%) तीन छिड़काव करने पर टिक्का एवं रोली के नियन्त्रण में काफी प्रभावशाली रहे, (गुर्गे आदि, 1979)

- (5) मेगनेशियम तत्व की कमी होने पर भी इस रोग का प्रभाव अधिक होता है। इस तत्व के छिड़काव द्वारा भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। (Blindsoe and Harris, 1941)
- (6) बुवाई के समय में थोड़ा परिवर्तन करके भी इस रोग की रोकथाम की जा सकती है। जिन जगहों पर अधिक प्रकोप अगस्त के अन्त या सितम्बर में होता है वहाँ बुवाई जून में कर देनी चाहिये (Sulaiman and Agashi, 1965) तथा जल्दी पकने वाली किस्मों का प्रयोग करना चाहिये।
- (7) रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग में लायें। हैमिंग्वे (1957) ने बताया कि पत्तियों की मोटाई (thickness) (पेलीसेड सेल्स का मोटापन) एवं गहरा हरा रंग प्रतिरोधन से सम्बन्धित है। क्षतस्थल की बड़वार मोटी पत्तियों में कम होती है। सक्रमण रन्ध्र द्वारा होता है तथा प्रतिरोधी किस्मों में छोटे रन्ध्र अपेक्षाकृत प्रभावव्य किस्मों से होते हैं। मिलर (Miller, 1953) के अनुसार प्रतिरोधन रोडवोफलेविन के बीज में होने से सम्बन्धित है। सघन पत्तियों (bushy foliage) की किस्मों में सीधी (erect) एवं कम पत्तियों (foliage) वाली किस्मों से अपेक्षाकृत अधिक प्रभाव होता है। निम्नांकित किस्मों लाभप्रद सिद्ध हुई हैं। 12-15 ए, 11-11, 12-11 बी तथा 14 आदि।

### पद गलन (Collar rot)

मूंगफली की फसल का यह भी एक विनाशकारी रोग है जिसका पूर्व निर्गम (pre emergence) एवं पार्श्व निर्गम (post emergence) दोनों अवस्था पर प्रभाव दिखाई देता है। रोग से हानि पौधों की उम्र पर निर्भर करती है। यदि रोग का प्रभाव बीज के जमने के समय हो तो सम्पूर्ण फसल नष्ट हो जाती है तथा देरी से सक्रमण होने पर फली नहीं बनती है। घीर बनती भी है तो दाने सिकुड़े एवं हल्के उत्पन्न होते हैं।

इस रोग का वर्णन सर्वप्रथम 1926 में जावा में जोकेम्स (Jochens 1926) ने किया। मोरवुड (1946, 1953) ने फिर आस्ट्रेलिया में इस रोग के संकेत दिये। आजकल इस रोग का प्रभाव जहाँ कहीं भी विश्व में मूंगफली बोई जाती है वहाँ पर दिखाई देता है (Feakin, 1967)। भारत में इस रोग का प्रभाव जैन एव नीमा (1952) ने सर्वप्रथम देखा तथा नियन्त्रण की विधियों का अध्ययन किया। पंजाब में इस रोग के प्रसार का अध्ययन बौहान (1962) ने किया। 50 प्रतिशत तथा उससे अधिक नुकसान इस अकेले रोग से सम्भव है (Aulakh and Sandhu, 1970)।

#### लक्षण (Symptoms) .—

इस रोग का संक्रमण पौधों में किसी भी समय हो सकता है। बीज को बोने से बोने के समय से इस रोग का संक्रमण प्रारम्भ होता है और फली बनने तक होता रहता है। बीज जब बोया जाता है तब नम मिट्टी के वातावरण में है इसका संक्रमण प्रारम्भ हो जाता है। तरुण बीजांकुर मिट्टी की सतह पर पृष्ठों से पहले ही मर जाते हैं। बीजांकुर के अक्रुरित होने के बाद बीजोपर के बीजावरण तोड़ने के बाद ही इस रोग का संक्रमण हाता है तथा मूलांकुर एव प्रांकुर सड़ जाते हैं। हाईपोकोटायल ऊतिका जलासिक्त होकर हल्की भूरी हो जाती है तथा फफूंद के कवकजाल से ढक जाती है। रोग से प्रभावित पौधा एकदम मुरझा जाता है, परन्तु कभी-कभी एक दो शाखाएँ ही मुरझाती हैं। बीजपत्र पीले पड़ जाते हैं तथा कभी-कभी वे तना भी पीता पड़ जाता है। परन्तु जब हाईपोकोटायल का संक्रमण बीजपत्र (Cotyledon) के नीचे होता है तो मुरझान अस्थायी (temporary) होती। तथा बाद में पौधा ठीक हो जाता है। प्रभावित पौधों के निचले भाग में क्लिप्प दिखाई देती है। क्लिप्प पर असह्य सफेद से लाल पकाये हुए चमड़े के रूप में घाव पड़ जाते हैं। तने के आधार तथा जड़ों के चारों तरफ अधिकतर काले बुट्टों की परत जम जाती है (चित्र 5 क. 2) जो इस रोग के बीजाणु की होनी है तब धीरे-धीरे तना सड़ जाता है और पीला पड़कर मर जाता है। रोगग्रस्त पौधों के यद्वावार में कमी आ जाती है तथा उपज भी बहुत कम होती है। इन रोग का प्रभाव प्रायः कवक पौधों में बीजांकुर अवस्था की अपेक्षा बहुत कम होता है।

प्रभावित दाने (Kernel) दुर्वास (rancid) तथा सिकुड़े हुए (shrivelled) चर्मोय (leathery) हो जाते हैं तथा प्रांकुर (plumule) अन्दर से पीले रंग में हो जाता है।

#### हेतुकी एव जीवन चक्र (Etiology and life Cycle) :—

यह रोग एस्पेरिलस नाइजर (*Aspergillus niger* van Tieghem) तथा एस्पेरिलस पवरीकुलेन्टस (*A. pulverulentus* (Mc Alpine) Thom) नामक फफूंद में उत्पन्न होता है, परन्तु एस्पेरिलस नाइजर फफूंद का प्रकोप अधिक होता है। जैन एवं नीमा (1952), जोकेम्स (1926) के अनुसार मुकुट गलत रोग का



(चित्र 5 क 2)

कारण एस्पज़िलस प्लवीरुलेन्ट्स है। चोहान (1965) ने बताया कि ए० प्लवीरुलेन्ट्स एवं ए० नाईजर दोनों फफूंद में इस रोग का प्रकोप होता है। कवकजाल रंगहीन पटयुक्त होता है। लैंगिक जनन कोनीडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर पर लगे रहते हैं। मोरवुड (1945, 46) क्विन्सलैड से बलेकी (1947) फिजी तथा घालेस (1948) ने तनजानियाँ से मुकुट गलन का घण्टन किया, जिसका रोग-कारक एस्पज़िलस की जाति बतायी। बाद में गिब्सन (1953) ने दक्षिणी अफ्रीका से इस रोग का घण्टन कर इसका कारक ए० नाईजर बताया। रेपर एवं फेनेल (Raper and Fennell, 1965) के अनुसार ए० नाईजर फफूंद का घण्टन इस प्रकार है। कोनिडिया का सिरा सामान्यतः बड़ा बाला, गोलाकार से 800-1000 माईक्रोन व्यास का होता है। कोनिडियोफोर 1.5 से 3.00 मि. मी. × 15-



20 माइक्रोन की चिकनी भित्ति, रंगहीन से भूरे, वेमीकल 45 से 75 माइक्रोन व्यास की, स्टेरोमेटा दो कतारों में प्राथमिक (Primary)  $20 - 30 \times 5 - 6$  माइक्रोन के तरुण अवस्था में तथा प्रापक्व अवस्था में  $60 - 70 \times 8 - 10$  माइक्रोन के एवं द्वितीयक (Secondary)  $7 - 10 \times 3.0 - 3.5$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया गोलाकार 4-5 माइक्रोन व्यास के होते हैं।

इस फफूंद की वृद्धि हेतु संवर्ध (Culture) में अनुकूलतम तापमान 31° सेन्टीग्रेड है (Gibson, 1953)। जेक्सन (1967) ने बताया कि फफूंद की अधिकतम वृद्धि 32° से. पर होती है।

रोग का वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Annual recurrence and spread)—

यह रोग बीजोद तथा मृदुद है। संक्रमित बीजों द्वारा तथा एक ही जमीन में लगातार मूंगफली की खेती करने से इस रोग का वार्षिक आवर्तन होता है। रोगजन बीज की सतह तथा टेस्टा उत्तिका के नीचे रहता है। (जेक्सन, 1963) संक्रमण की जगह भी बीजपत्र या मूलांकुर (radicle) एवं प्रांकुर (plumule) में बहुतायत रहती है (जेक्सन, 1965)। संक्रमण बीजों में गम्भीरस्थ (deep seated) की जगह बाहरी रहता है। परिपक्वता की आखिरी अवस्था में तथा कटाई के समय बीजों का संक्रमण होता है। यदि फली (पोड्स) को जल्दी काटकर एकदम सूखाले तो संक्रमित दाने की संख्या कम हो जाती है क्योंकि कवकसूत्र या बीजाणु नष्ट हो जाते हैं। यदि संक्रमित दाने को काट कर मूंगफली को लम्बे समय तक अण्डे में छोड़ दिया जाय तो यह फफूंद बहुत अधिक मात्रा में दाने में प्रवेश कर जायेगी। अधिकतर संक्रमण अंकुरण के 10 दिन में होता है।

गिब्सन (1953) के अनुसार अक्जेलिक एसिड का घनना इस फफूंद के प्रवेश के लिये बहुत सहायक होता है। जेक्सन (1962) ने बताया कि बीजपत्र के संक्रमण हेतु अधिक भूयन एवं वायन (एयर) तापमान इस रोग की पैदावार बढवार के लिये सुयाही है। गिब्सन (1953) ने बताया कि 30-37° से. पर 20° सेन्टीग्रेड की अपेक्षा अधिक संक्रमण होता है। अशवर्थ एवं अश्वर्थ (Ashworth et al, 1964) ने प्रदर्शन किया कि म्लानि पौधे भी इस रोग के बढवार के लिये सुयाही हैं। गहरी बुवाई के कारण देर से बीज निकलने पर भी रोग का प्रभाव घटित होता है।

रोकथाम (Control)—

- (1) स्वस्थ बीजों को प्रयोग में लाना चाहिए। जैन एवं नीमा (1952) ने बताया हैसमागन 1.5 प्रतिशत, विराम 1 प्रतिशत, एगेलोल 0.5 प्रतिशत, कैरोथेन 0.2 प्रतिशत, डायथेन एम-22 प्रतिशत, सेरेसेन 0.25 प्रतिशत को जब बीज की गीना (fallow) रोपाई में छिड़का जाये तो इस रोग का प्रभाव काफी कम होता है। बीजों को बीने

से पूर्व धिराम (टी एम टी डी) एव केप्टान, फरटिक्स, एस डी.-6334, 6335 से उपचारित करने पर बीजो के रोग जन नष्ट हो जाते हैं। कार्बनिक पारावर्गी रसायन को केप्टान से मिलाकर उपचार करने पर अमेरिका एव आस्ट्रेलिया में काफी अच्छा रोग नियंत्रण हुआ। (जेवसन, 1964) नीमा एव अन्य (1955) के अनुसार सेरेसेन, एग्रेसन, एवं फरेनोसन ए बीजोपचार करने पर पूर्ण निर्गम तथा सेरेसेन से उपचारित करने पर पाश्चं रोग का प्रकोप नहीं होता है। गुप्ता एव चोहान (1970) ने बताया मूंगफली के दाने की कटाई के तुरन्त बाद उपचारित कर भण्डारण करना चाहिये। इससे बीजो की जीवन क्षमता भी नष्ट नहीं होगी तथा फफूंद का प्रकोप भी कम होगा। उनके अनुसार ब्रोसीकोल (P C N B 1 : 400) से सबसे अधिक नियन्त्रण पाया गया जबकि बीजो की बुवाई के 3 माह पूर्व उपचारित किया गया। धिराम (1:200) भी रोग नियंत्रण में अच्छा पाया। परन्तु इसका प्रयोग बुवाई के समय ही करना चाहिये।

(2) फसल चक्र अपनार्यें।

(3) रोग ग्रसित पौधो को तुरन्त निकालकर नष्ट कर देना लाभप्रद ही है।

### एथ्रैकनोज

(Anthracnose)

इस रोग का प्रकोप अगस्त के पहले पखवाडे में प्रारम्भ होता है तथा बढ़कर सितम्बर के अन्त तक फैलता रहता है। मेहता (1951) ने इस रोग का कारण कालेटोट्राईकम की एक जाति बताया। सक्सेना एव अन्य (1967) ने 1964 में कानपुर में इस रोग का भीषण प्रकोप कल्याणपुर में देखा, जहाँ 30 प्रतिशत पौधे इस रोग से प्रभावित थे। इस फसल पर तीन प्रकार की कालेटोट्राईकम की जातियो का वर्णन किया गया है (1) कालेटोट्राईकम मेन्जोनोटी *Colletotrichum mangenoti* (2) कालेटोट्राईकम डीमेटीयम *C. dematium* (3) कालेटोट्राईकम एरेचिडिस *C. arachidis*। भारत में का. डीमेटीयम का प्रकोप अधिक पाया गया है।

संक्षण :—

कालेटोट्राईकम डीमेटीयम फफूंद का प्रकोप नीचे की पत्तियों पर दिखाई देता है, जहाँ छोटे जलांसिक्त पीले धब्बे बनते हैं जो बाद में गोल, बालनट भूरे धन स्थल, पीले किनारे लिए बन जाते हैं। धब्बे मध्य से भूरे तथा किनारे से जंतुनी भूरे 1-3 मि. मी. व्यास के होते हैं। थोड़े समय पश्चात् बीच में से परिपक्व धब्बो से

एसरबुलाई बनती है जो गहरे रंग की गोल होती है। अनुकूल वातावरण मिलने पर धब्बे शीघ्र बढ़ते हैं तथा अनियमित हो जाते हैं। (Saksena et al, 1967)। धीरे-धीरे रंग नीचे की ओर बढ़ता है तथा अनुपत्र (stipules) एवं तना, शाखाएँ एवं सम्पूर्ण पीछा झुलसित मा हो जाता है और काली एसरबुलाई दिखलाई पड़ती है। (Saksena et al, 1967)

चिवाजिओन (Chevaugon, 1952) ने बताया कालेटोट्राइकम मेनजीनोटी फफूंद के लक्षण भूरे घूसर, दोनो पत्तियों (Leaf lets) पर अच्छी प्रकार से दिखाई देते हैं तथा तने एवं पर्णद्वन्त (petioles) पर बहुत ही कम दिखाई देते हैं। इसके धब्बे किनारे पर (marginal) दीर्घित (elongate) से गोलाकार होते हैं। सावाधा (Sawada, 1959) के अनुसार कालेटोट्राइकम एरेचिडिस फफूंद से बिसरे हुये गोलाकार से अनियमित, बीच से घूसर सफेद तथा किनारे (border) में गहरे भूरे 3 से 6 मिलीमीटर लम्बे होते हैं।

टिक्का रोग से यह रोग आसानी से पहचाना जा सकता है क्योंकि इसमें धब्बे मध्य काष्ठीय भूरे स्थान (Central wood brown region) तथा बाद में गहरे काले रंग के एसरबुलाई दिखाई देती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) :—

यह रोग तीन प्रकार की फफूंदियों से उत्पन्न होता है :—

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| (1) कालेटोट्राइकम मेनजीनोटी | <i>C. mangenoti</i> Chevaugon) |
| (2) का डीमेटीयम             | <i>C. dematium</i>             |
| (3) का एरेचिडिस             | <i>C. arachidis</i>            |

का. डीमेटीयम :—

कवकजाल पटयुक्त, भूरा, 3-6 माइक्रोन, चौड़ा होता है। पुराने संवर्ष में मोटी भित्ति के बलेमाइडोबीजाणु बनते हैं। बहुत से गोल या अर्ध गोलाकार काले, कठकवक भी पाये जाते हैं (Saksena et al, 1967)। एसरबुलाई गोलाकार, उठी हुई तथा गहरी भूरी में काली 75-135 माइक्रोन व्यास की होती है। एसरबुलम में कुछ लम्बे घाकार की पटयुक्त रचनाएँ बनती हैं, जिन्हें सीटी कहते हैं जो घघोमन्य टांग बाहर आती हैं। सीटी 2 से 7 पट की 78-146 माइक्रोन की 16 से 90 प्रति एसरबुलम की सख्या में होती है। इन एसरबुलस में कोनिडियोफोर एक दूसरे में सटे हुये एक स्पर स्तर में होते हैं जो रगहीन, साधारण एवं सीधे 21-28 माइक्रोन  $\times$  2-4 माइक्रोन छोड़े होते हैं। इन कोनिडियोफोर के सिरे पर कोनिडिया सगे रहते हैं। कोनिडिया पाटल (pinkish) या शीम गुच्छे में बनते हैं जो एक कोनिस, रगहीन, 19-30  $\times$  2.5-4.5 माइक्रोन के हंसियाकार घाकृति के होते हैं। दोनो सिरे से बहून पतले होते हैं तथा मध्य में एक तेल की बूंद होती है।

निडिया नभी की उपस्थिति में एक या दोनो सिरे अकुरित होते हैं। अकुरित होने : जंतुनी भूरे, गोल या अनियमित मोटी भित्ति के 6-12 माइक्रोन की आकृति के रूप में बनाते हैं जो ससर्ग सूत्र द्वारा पत्तियों में प्रवेश करते हैं। कोनिडिया का. सीसी (*Colletotrichum capsici* (Syd) Butler and Bisby) से मिलते हैं। वान आरक्स (Van Arx 1957) के अनुसार यह का. डीमेटियम है जो *Pers ex Fres Van Ark* से का. केपीसीसी के समानार्थ है।

1. मेनजीनोटी :—

कवकजाल पटयुक्त भूरा 16-50 माइक्रोन चौड़ी एसरबुलाई चिपटी, लंबी, 67 से 160 माइक्रोन व्यास की होती है। सिटी परिच्छ (rigid) सीधी री 62-215 माइक्रोन लम्बी तथा आधार में रगहीन, 3.6-7.5 माइक्रोन, निडियोफोर रगहीन, बेलनाकार, 9.0-14.5 × 3.2-5.2 माइक्रोन के होते हैं। निडिया अग्रभिसारी शृंखला में बेलनाकार से ऊर्ध्वोत्तल (ellipsoidal) दोनों री गोल रगहीन 13.0 × 3.7 माइक्रोन के होते हैं।

1. एरेचिडोस :—

एसरबुलस एपीफाइलस, गहरी काली, 18-105 माइक्रोन की होती है। निडियोफोर बेलनाकार, एक कोशिक रगहीन 13-15 × 4.5 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया दीर्घावत उपाखण्ड (Oblong elliptical) सिरे से गोल, एक कोशिक 2-15 × 4.5-6.0 माइक्रोन के होते हैं।

कालेटोट्राइकम डीमेटियम फफूंद मूंगफली के अलावा अरुंड, मेरीमोल्ड, (दा) बंगन एवं मिर्च की फसल पर भी आक्रमण करती है।

ग नियन्त्रण (Disease control)

रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को तुरन्त निकाल कर नष्ट कर देना चाहिये। बीजों का चुनाव स्वस्थ छेतों से करें।

### येला मोल्ड

(Yellow mould)

मूंगफली का येला मोल्ड विश्व में मूंगफली उगाये जाने वाले सभी जगहों छुट-छुट (sparsely) पाया जाता है। एस्पेजिलस फ्लेक्स फफूंद फलियों (pods) पर बीजों पर सत्रमण करती है। मूंगफली के अलावा अन्य फसलों जैसे गेहूं, धान, चावल, कपास, आदि पर बहुतायत रूप में तथा ज्वार, सोयाबीन एवं जूट के री पर भी यह फफूंद रोग उत्पन्न करती है। इस फफूंद से नीला आक्रमण (blue nage), काला दाना (black nut), एवं कोन्सील्ड नुक्सान (concealed m he) भी होता है। येला मोल्ड इस रोग का नाम इसलिए रखा गया है कि मित उर्तिका पर पीले हरे बीजाणु का गुच्छा (mass) बनता है। इससे बीज

का सड़न तथा बीजांकुर सड़न, पूर्व निर्गम (pre emergence) के लक्षण उत्पन्न होते हैं।

लक्षण (Symptoms) :—

ये लो मोल्ड के कारण बीज तथा बीजांकुर का पूर्व निर्गम (pre emergence) सड़न होता है, परन्तु एफैलोटोक्सिन का प्रभाव भूगफली के पौधों पर एक महीने तक चलता रहता है जब तक कि सम्पूर्ण बीज पत्र गिर नहीं जाते। इस फफूंद से शुष्क सड़न एवं नम (wet) सड़न दोनों ही प्रकार के लक्षण भूयन जल के ऊपर निर्भर करते हैं। शुष्क सड़न बीजपत्र का शुष्क सड़न निर्गम (emergence) के पहले होता है तथा यह अवस्था 7-9 दिन बाद दिखाई देती है। अंकुरित बीज एवं बीजांकुर शीघ्र इससे संक्रमित हो कर नष्ट हो जाते हैं। निकलने वाले बीजांकुर बीज-पत्र से संक्रमित होते हैं तथा उस पर बहुत अधिक पीली फफूंद की हडि दिखाई देती है जो अंकुरण के एक सप्ताह बाद दिखाई देती है। सबसे पहले अंकुरित बीज के बीजपत्र में फफूंद प्रवेश करती है तथा अनुकूल वातावरण मिलने पर रेडॉकल एवं हाइपोकोटायल भी शीघ्र सड़ जाता है।

यदि अंकुरण देरी से हो तो बीजांकुर निकलने से पहले ही सड़ जाते हैं। परन्तु अंकुरण के बाद बहुत ही कम नष्ट होते हैं। परन्तु फफूंद जीवमरण (ascocent) बीज-पत्र में 3। दिन तक रहती है। अधिक भूयन नमी होने पर बीज का सड़न बहुत ही शीघ्र होता है।

इस रोग के कारण बीज के अंकुरण में 10-20 प्रतिशत की कमी आ जाती है। परन्तु जब नमी हालत होती है तो प्राकुर भी इससे प्रभावित होते हैं। बीज में 5 से 10 प्रतिशत बीजांकुर में एफला रूट (Afla root) के लक्षण उत्पन्न होते हैं। (चौहान, 1974)

देखने वाला नुकसान भूगफली के दानों में 33.3 प्रतिशत होता है उस कोन्मोल्ड नुस्मान 26.6 प्रतिशत तक हो सकता है। परन्तु एक बार जब निर्गम (emergence) पूरा हो जाता है तो बाद में इस फफूंद का संक्रमण नहीं होता है।

इस रोग में प्रसिद्ध दाने (Kernels) सिकुड़े हुये होकर दूर्वास (rancid) तथा चर्मोप हो जाते हैं तथा अन्दर फफूंद की सफेद वृद्धि तथा पीली हरी धन (fructification) बीज-पत्र के मध्य दिखाई देती है। प्राकुर (plumule) में सफेद हो जाता है तथा बीज-पत्र धंरंग (discoloured) हो जाते हैं।

वे बीजांकुर जिनमें बीज-पत्र संक्रमित होते हैं, परन्तु फफूंद धीरे-धीरे बीज-पत्र के उत्तिना पर 20-30 दिन तक बुवाई के बाद उगती रहती है उनमें ही एफला रूट के लक्षण दिखाई देते हैं। एफला रूट के कारण सम्पूर्ण पत्तियों में क्लियरिंग (Vein clearing) के लक्षण दिखाई देते हैं तथा जड़ों में बहुत कम क्षति-

क जड़े बनती हैं तथा उनकी लम्बाई बहुत कम होती है। प्रसित बीज-पत्र में अथम कक्ष शाखा (axillary branch) विपरीत तरफ से सामान्य रहती है।

इस रोग को आसानी से बीज-पत्र पर कोनिडियोफोर एवं कोनिडिया की पहचाना जा सकता है। प्रसित बीज-पत्र में इन होते हैं तथा किनारे लाल भूरे हो जाते हैं। प्रसित पौधे बौने (stunted) रह जाते हैं तथा पत्तियों के सिरे नुकीले होते हैं।

सम्पूर्ण नम्रजन, घुलनशील नम्रजन की अधिकता तथा प्रोटीन नाइट्रोजन की प्रसित बीजांकुर में 10, 20 30 दिन के अन्तः क्रमण के बाद कमी पायी गयी। परन्तु प्रसित तने में तीनों की ही वृद्धि देखी गयी। पत्तियों में क्लोरोफील की मात्रा 10, 20 एवं 30 दिन की वृद्धि में कमी पायी गयी। प्रसित पत्तियों में एमिनो एसिड, एमाईड का एकत्र होना पाया गया। आरजीजीन तथा एसपरजीन की मात्रा भी प्रसित पत्तियों, तने, जड़ एवं बीज-पत्र में अधिक पायी गयी। परन्तु यह भी देखा गया कि मिथलीन ग्लूटेमिक एसिड जो कि मूंगफली की पत्ती का एक महत्वपूर्ण एमिनो एसिड है वह 10 और 20 दिन के सक्रमण के बाद प्रसित पत्तियों में कम पाया गया परन्तु 30 दिन बाद मात्रा अधिक रही। इसी प्रकार के मीथलीन ग्लूटेमीन जो मूंगफली की जड़ों का एक महत्वपूर्ण एमिनो एसिड है वह प्रसित बीजांकुर में 20 दिन बाद अधिक पाया गया। आर. एन. ए., डी. एन. ए. भी प्रसित पौधों में कम पाया गया।

हेतुकी एवं जीवन चक्र :—

यह रोग एस्पेर्जिलस फ्लेवस (*Aspergillus flavus* (link) Fries) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल पटयुक्त वारीक होता है। कवकजाल से कठ-कवक बनते हैं। जो सफेद कवकजाल के गुच्छे होते हैं तथा गहरे लाल भूरे से काले, गोल से अर्द्ध गोलकाकार 400-700 माइक्रोन व्यास के होते हैं। कोनिडिया का सिर 300-400 माइक्रोन व्यास का होता है। कोनिडियोफोर 1 मि. मी. से कम लम्बे, रंगहीन होते हैं। वैसीकल दीर्घित (elongate) से अर्ध गोलकाकार 10-65 माइक्रोन व्यास की होती है।

स्टेरीगेमेटा एक-पत्तिक (Uni-seriate) या द्विपत्तिक (bi seriate) प्राथमिक 6-10 × 4-5.5 माइक्रोन के द्वितीयक 6.5-10 × 3.5 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया गोलाकार से अर्धगोलाकार, कटिकायुक्त (echinulate) 3-6 माइक्रोन व्यास की कभी दीर्घवर्तीय (elliptical) तथा 4.5-5.5 × 3.5-4.5 माइक्रोन के होते हैं।

यह फफूंद पौधे तथा संवर्धनों में अयापचित (metabolite) उत्पन्न

करती है तथा चयापचित कई प्रकार के पोषक में वृद्धि को कम कर देता है। विप एफलाटोक्सिन इस फफूंद से बनता है वह मनुष्य एवं जानवरों के लिए घातक है। एफलाटोक्सिन बी-1 तीनों विपजन संवर्ध (toxigenic isolate) ए-11, एल-27 की एवं सी-9 की वृद्धि 25° सेन्टीग्रेड पर अधिकतम होती है। परन्तु 14-11 एवं एल-27 की वृद्धि अधिकतम 25° एवं 45° से पर तथा सी-9 की 25° से एवं 35° से पर होती है। एफलाटोक्सिन का बनना फफूंद की गति से कोई सम्बन्ध नहीं रखता, क्योंकि विपजन संवर्ध 45° से. पर अधिक वृद्धि होने पर एफलाटोक्सिन नहीं बना पाते। इसके साथ ही 20° से कम तथा 30° सेन्टीग्रेड से अधिक पर भी एफलाटोक्सिन नहीं बनता है। अविपजन संवर्ध सी-1 एवं एम-7 भी उपस्थित रहते हैं। परन्तु बी-1 एफलाटोक्सिन की वृद्धि कम होती है तथा 30-35° से. पर बनते हैं (बीहान, 1972)। प्रकाश का भी फफूंद की वृद्धि एवं बीजाणुकरण पर काफी प्रभाव पड़ता है। सीधा सफेद प्रकाश कवक बनने में बाधा डालता है। कमजोर प्रकाश कोनिडिया बनने के लिये सुझाई है। घन्धेरे में कवकजाल की काफी वृद्धि होती है। बहुत ज्यादा समय तक फफूंद रखने पर कवक की कोनिडिया बनाने की क्षमता कम हो जाती है (बीहान, 1972)। एस्पेरजिलस फ्लेक्स फफूंद की अधिक पी जी प्रक्रिया (activity) है तथा उतिक्षय के लक्षण केवल बीज-पत्र तक ही सीमित रहते हैं।

### रोगचक्र एवं प्रसार :—

एस्पेरजिलस फ्लेक्स फफूंद से बहुत अधिक मात्रा में कोनिडिया, कवक एवं कवक मूत्र के टुकड़े बनते हैं जो एक जगह से दूसरी जगह वासानी से प्रसारित तथा मनुष्य के बनाये साधनों से एक जगह से दूसरी जगह जा सकते हैं। यह ट्रे, बीजोढ़, वातोढ़, एवं मृदुड है। रोग के प्रसार में तापमान, नमी और प्रकाश का काफी प्रभाव पड़ता है।

इस फफूंद से 100 प्रतिशत बीजों का सहन 65-100 भापेक्षित आर्द्रता पर होता है। 12° से. पर फफूंद का प्रकुरण नहीं होता है। परन्तु 14 प्रतिशत बीजों के बीज-पत्र पर संक्रमण दिखाई दिया। 19° सेन्टीग्रेड पर 64 प्रतिशत प्रकुरण तथा 48 प्रतिशत संक्रमण, 25° से. पर 80 प्रतिशत बीजों का प्रकुरण तथा 64 प्रतिशत संक्रमण, 31° से. पर 72 प्रतिशत बीजों का प्रकुरण तथा 84 प्रतिशत संक्रमण जबकि 37° से. पर 48 प्रतिशत बीजों का प्रकुरण तथा 84 प्रतिशत संक्रमित बीजपत्र पाये गये। (बीहान, 1972)

### रोकथाम :—

- (1) मूँगफली की कटाई परिपक्वता (maturity) के अनुकूलतम समय पर करनी चाहिये। तथा उसके बाद उन्हें परिपक्वता (maturity)

का अनुकूलतम समय 120 दिन है। यदि मूंगफली की कटाई के बाद उन्हें खेत में ही छोड़ दिया जाये तो इस फफूंद का सक्रमण आसानी से हो सकता है। मूंगफली के पौधों की कटाई उखाड़ कर तथा उन्हें सूखने के लिये शेष पंक्ति विन्ड्रों (Windrows) में खड़ा रख देना चाहिये।

- (2) उचित परिपक्वता (proper maturity) की अवस्था में मूंगफली की फसल पर 5-10 प्रतिशत प्रोपीमोनिक एसिड से छिड़क देना चाहिये तथा उसके बाद उसे 12 दिन तक सुखाना चाहिये।
- (3) बुवाई से पूर्व बीजों को उपचारित करना चाहिये। डाइफ्लटान, टेक्टो 60 एवं डायथेन एम-45 से उपचारित करना लाभप्रद पाया गया। डाइफ्लटोन से बीजों को उपचारित करना अच्छा पाया गया। जब पौधों पर आरियोफन्जीन एवं यूरिया का छिड़काव किया गया तो जिम्नोकारफोस्फीय (geocarposphere) जमीन में फफूंद की संख्या ज्यादा पायी गयी तथा जिंक सल्फेट के छिड़काव से फफूंद की वृद्धि कम ही गयी। जो मूंगफली परिपक्वत नहीं होती फाइटोएलेन्जीन भी बनता है।
- (4) खेत की स्वच्छता रखनी चाहिये।
- (5) रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिये। यू. एस-27 इस रोग से प्रतिरोधी है जबकि यू-4,-7-2 एवं यू-2-1-14 इससे साधारण (moderately) प्रतिरोधी है।

### किट्ट (RUST)

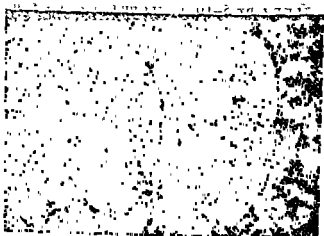
इस फसल का किट्ट भी एक महत्वपूर्ण रोग है। पश्चिमी इण्डोअ में मूंगफली की खेती इसी रोग के कारण बन्द करनी पड़ी। मूंगफली के अलावा यह फफूंद एरेचिस मारजिनेटा (*A. marginata* Gardn.) एरेचिस नेम्बीव्हारी (*A. nambuyquerae*) एवं एरेचिस प्रोस्ट्रेटा (*A. prostrata*) पर भी आक्रमण करती है।

लक्षण (Symptoms) :-

इस रोग का सक्रमण अन्तःक्रमण के 8-10 दिन बाद दिखाई देता है। पत्तियों की अभाक्ष स्तर पर Abaxial surface, सफेद धब्बे बनते हैं। पीले हरे स्फोट धम्यदा (Adaxial) की तरफ 24 घण्टे बाद बनते हैं जो पीले हरे होते हैं। प्रारम्भ में ये स्फोट बहुत छोटे होते हैं। परन्तु बाद में धीरे-धीरे बढ़े तथा एक दूसरे से मिले



हुए प्रतीत होते हैं (चित्र 5 क 3)। धीरे-धीरे यूरेडियल स्फोट आसानी से अपास स्तर पर सफेद से दिखाई देने लगते हैं। शुरू में स्फोट एक महीन झिल्ली के अन्दर रहते हैं तथा इनका परिमाण बढ़ता जाता है और 48 घण्टे में झिल्ली फट जाती है तथा यूरेडो बीजाणु बाहर निकल आते हैं। पत्ती की निचली सतह पर सोराई बंधि बनती है। सोराई का व्यास 0.3 से 0.6 मि. मी. तथा गोलाकार होती है। टेस्यूटो-सोराई काले रंग की होती है।



चित्र 5 क. 3 यूरेडो बीजाणु का किट्ट रोग

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life Cycle)—स्पेगाज़िनी (Spegazzini 1884) ने इस रोग का रोगाकारक जीव 1884 में पन्सीनिय एरेचिडिम बनाया। इसके बाद इस फफूंद के और भी नाम दिये गये। परन्तु आर्थर (Arthur 1934) ने यही नाम स्वीकार किया। केवल यूरेडियल एवं टेलीयन अवस्था का ही अभी तक मालूम है।

फफूंद का कवकजाल पटयुक्त, शाखायुक्त होता है। यूरेडिया हाइपोनाइलम, विंगरे या अनियमित जोड़ों में, गहरे मिनेसन भूरे, नाड़ियों की तरफ संगामी (Confluent) घकेले (Individual) स्फोट 0.2 से 0.8 मि. मी. व्यास के होते हैं। यूरेडोबीजाणु दीर्घवर्तीव (ellipsoid) या अम्बुडाकार (obovoid) 16-22 × 23-29 माइक्रोन के, भित्ति भूरी, 1.2-2.2 माइक्रोन की बाहरी दिवार मोटी तथा कण्टिका युक्त होती है। जनित छिद्र 2 मध्य तल में रहते हैं। पोषिता की सतह पर नमी की उपस्थिति में यूरेडोबीजाणु अकुचित होने पर जनित छिद्र से अंडुरण द्वारा अक्षुरित होते हैं।

टेलीयन हाइपोफार्डियम, 0.2 से 0.3 मि. मी. व्यास के बिसरे शीघ्र नाम, 1.1 भूरे होते हैं। टेस्यूटोबीजाणु दीर्घवृत्त (oblong) से अण्डाकार (Ovate),

जंतुनी भूरे 14-16 × 38-42 माइक्रोन के गोल या अधिकोण (obtuse) होते हैं।  
रोग का प्रसार (Annual recurrence) :—

यूरिडोवीजाणु हवा द्वारा उड़कर इस रोग का प्रसार करते हैं। मेकवे Mc Vey (1965) ने बताया 22-25° से रात्रि का तापमान एव 30-43° सें. दिन का तापमान इस रोग के प्रसार हेतु सुप्राही है।

रोकथाम :—

रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर देना चाहिये तथा रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करना चाहिये। रामेकरस एव प्रिस्टोन (Raemaekers and Preston, 1977) ने जाम्बिया में बताया कि बन्धोरोथोपोनिल + बेनोमिल तथा मेन्कोजेब + बेनोमिल + फेन्टिन (Triphenyl radical) ने रोली तथा पत्ती घब्बा रोगों की रोकथाम कर 102% अधिक उपज दी।

### बीज सड़न फफूंदियां

मूंगफली के बीज पर भी कई प्रकार की फफूंदियों का आक्रमण होता है जिनमें एस्पत्रिलस नाइजर, एस्पत्रितस फलेक्स, मेक्रोफोमिना फेजियोलाई, राइजोपस धारीजस एवं प्यूजेरियम आक्सीसपोरम प्रमुख है (गुप्ता 1966)। जिन बीजों में संगुप्त (Concealed) नुकसान होता है, उनमें अंकुरण नहीं हो पाता। इन फफूंदियों के कारण भण्डारण में मूंगफली में सम्पूर्ण स्यूक्रोज का अपचयन (Degradation), सम्पूर्ण तेल में कमी, वसीय अम्ल में अधिकता तथा तेल के रंग में परिवर्तन हो जाता है (Ward and Diener, 1961)। एक से अधिक बीजोद्द फफूंद बीज पर होने पर एक फफूंद दूसरे से निरोधक (Inhibitory) भी हो सकती हैं। जदाहरणार्थ ए० फ्लेक्स मेक्रोफोमिना फेजियोलाई के लिये निरोधक है। गुप्ता एवं चौहान (1970) जैक्सन (1965) ने भी इसी प्रकार का इन फफूंदियों में निरोधन बताया।

इन फफूंदियों से मूंगफली के दाने (Kernels) में देखने लायक नुकसान ए. नाईजर से 86.7 प्रतिशत, ए० फ्लेक्स से 33.3 प्रतिशत, मेक्रोफोमिना फेजियोलाई से 22.7 प्रतिशत एवं रा० धारीजस (R. arrbizus) से 22.7 प्रतिशत तथा संगुप्त (Concealed damage) नुकसान क्रमशः 22.8 प्रतिशत, 26.6 प्रतिशत, 28.9 प्रतिशत एवं 21.7 प्रतिशत पाया गया।

- (1) एस्पत्रिलस नाइजर के कारण दाने में मिबुडापन (shrivelling) तथा दुर्वास (rancid), चर्मीय (leathery) हो जाते हैं। प्राकुर घन्दर से पीले रंग का हो जाता है।
- (2) एस्पत्रिलस फ्लेक्स से दाने बेरंग (discoloured), बीजपत्र के मध्य में सफेद फफूंद की वृद्धि जिनमें पीली हरी फलक (Fructification)

मीजुद रहती है। प्राकुर पीला सफेद रंग में परिवर्तित हो जाता तथा बीजपत्र सूख (shrunk) जाते हैं।

- (3) मेक्रोफोमिना फेजियोलाई के कारण दाने सिकुड़ कर गोरोप (Pulpy) हो जाते हैं। भ्रूण (embryo) अन्दर से भूरा हो जाता है।
- (4) राइजोपस आरोजस के कारण भण्डारण में 40 दिन तक नुस्त्रा होता है। परन्तु फफूंद से संयुक्त नुवसान 22 दिन तक भण्डारण में नहीं होता है।

राइजोपस आरोजस के कारण सबसे अधिक बीज सड़न होता है। बीज सड़न तापमान तथा आर्पेक्षक आर्द्रता पर भी काफी निर्भर करता है। अधिक आर्द्रता एवं अधिक तापमान बीज सड़न के लिये सुग्राही है। बीजपत्र की चोट (injury) से बीजांकुर सक्रमण ए० नाइजर, ए० फ्लेक्स एवं मे० फेजियोलाई हो जाता है। ये फफूंदिया 65 प्रतिशत या अधिक आर्पेक्षक आर्द्रता एवं 12-36° से. पर सक्रिय होती हैं, तथा 31-37° से तापमान पर ए० नाइजर एवं रा० आरोजस सबसे अधिक सक्रिय रहती हैं।

रोकथाम :—

इन बीजोद फफूंद की रोकथाम हेतु बुवाई से पूर्व बीजों का पाराबर्गी रसायन, डाइथियोकार्बोमेट या अन्य किसी बीज उपचारक रसायन से उपचारित करें।

### राइजक्टोनिया से उत्पन्न रोग (Disease caused by Rhizoctonia)

संकेत (Symptom) :—

- (1) इस रोग से ग्रसित पौधों में बीजांकुर निकलने में देरी हो जाती है तथा बहुत से बीज अंकुरित नहीं होते। अंकुरित पौधों में अधोबीजपत्र (Hypocotyl) पर गहरे भूरे 2-3 से. मी. लम्बे दात बन जाते हैं। धीरे-धीरे सम्पूर्ण अधोबीज-पत्र भूरा हो जाता है।
- (2) जब कभी ग्रसित बीजांकुर बाहर निकलने आते हैं तो शीर्ष (Apical) कानिका (Bud) नष्ट हो जाती है तथा बीजांकुर कुछ समय के लिए बौने रह जाते हैं।
- (3) यह भी देखा गया है कि मुख्य जड़ तन्त्र (Root system) प्रागन्तुक जड़े (Adventitious roots) जो अधोबीजपत्र से निकलती हैं उर्वर बढ़न जाती है। (लान एवं मिधान, 1974)।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) :—

यह रोग राइजक्टोनिया सोलानाई (Rhizotonia solani Kühn) नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। इस फफूंद में भूरे से काले चपटे अनियमित बट्टकण लोचक ऊत्तिहा पर या उमक अन्दर बनते हैं।

मुख्यतः यह रोग मृदुह है। परन्तु बीजों के द्वारा भी यह रोग फैलता है। रोग का प्रभाव 19 एवं 36° सें. पर अनुकूलतम होता है।

नियन्त्रण :—

- (1) बुवाई से पूर्व बीजों को कार्बनिक पारावर्गी रसायनों से उपचारित करना चाहिये। जैकसन (1963) ने प्रदर्शित किया कि इथायल मरकरी क्लोराइड, मिथायल मरकरी डाईसायनेडिमाइड तथा अन्य कार्बनिक पारावर्गी रसायन से उपचारित करने पर इस फफूंद के अलावा अन्य बीजोद् फफूंद को भी नष्ट किया जा सकता है।
- (2) भूमि को उपचारित करना अर्थात् अधिक दृष्टि से लाभकारी नहीं है परन्तु रोग का भीषण प्रकोप होने पर वाष्पीय (Volatile) धूमन मुख्यतः मिथायल आइसोथायोसाइनेट जिसमें सी-3 क्लोरीनेटेड हाइड्रोकारबन हो या सोडियम एन. मिथायल डाइथियोकोबैमेट हो (जैकसन एव अन्य 1964) उचित है।
- (3) रोग प्रतिरोधी किस्में काम में लें। नटल-1 (Natal-1) एवं डाका (Dacca)।

### तना-सड़न (Stem Rot)

यह रोग स्कलेरोशियम ग्रंगमारी, स्कलेरोशियम सड़न, स्कलेरोशियम मुरभान अड़ गलन, पद गलन के नामों से भी जाना जाता है। तना इस रोग से अधिक प्रभावित होता है। इसी कारण इसका नाम तना सड़न रखा गया है। सबसे पहले अनुकूल वातावरण होने पर तुरन्त शाखायें मुरझा जाती हैं। पत्तियां प्रारम्भ में हल्की गहरी तथा बाद में भूरी हो जाती हैं। प्रसिद्ध तने के पास सफेद सी फफूंद की वृद्धि जमा हो जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) :—

यह रोग स्कलेरोशियम रोलफसाई (Sclerotium rolfsii) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कठकवक प्रारम्भ में सफेद तथा बाद में हल्के भूरे से गहरे भूरे हो जाते हैं। 0.5 से 1.5 मि. मी. व्यास के होते हैं। कवकसूत्र रंगहीन, बारीक भित्ति के, पट्युक्त 1.5-2.5 माइक्रोन व्यास का होता है।

हिगिंस (1927) के अनुसार संवर्धन में इस फफूंद की 8° से कम से तथा 40° से ऊपर वृद्धि नहीं की जा सकती तथा अनुकूलतम तापमान 30-35° से है। हिगिंस (Higgins, 1927) ने बताया कि प्राक्जैलिक अमल जो कवकसूत्र से स्रवित (Secrete) होता है, उसके कारण पोषक को अधोस्तर भित्ति फफूंद के प्रवेश से पूर्व ही नष्ट हो जाती है। यह मृदुह रोग है।

नियन्त्रण :—इस रोग के नियन्त्रण हेतु निम्न उपचार करें :—

- (1) गहरी जुताई करें।
- (2) थोड़ा सा उठा हुआ खेत हो।
- (3) टिक्का रोग का नियन्त्रण अच्छी प्रकार से किया हो जिससे उसके प्रसिद्ध पत्तियां भूमि पर नहीं गिरें।
- (4) कपूर (1956) के अनुसार ब्रेसीकोल बुवाई से पूर्व यदि मिट्टी में मिलाया जावे तो इसका प्रकोप नहीं होता। जेक्सन आदि (1964) ने भी बताया कि बुवाई से पूर्व मिट्टी से भूयत्न घूमन का प्रयोग करने पर इस रोग का प्रभाव नहीं होता है।

### अंगमारी (Blight)

इस रोग का प्रकोप अगस्त के पहले पखवाड़े में प्रारम्भ होता है तथा बढ़कर सितम्बर के अन्त तक फैलता रहता है। मेहता (1951) ने इस रोग का कारण कालेटोट्राइकम की एक जाति बताया। सबसेना एवं अन्य ने (1967) 1964 में इस रोग का भीषण प्रकोप कल्याणपुर में देखा, जहाँ 30 प्रतिशत पौधे इस रोग से प्रभावित थे। इसी प्रकार की कालेटोट्राइकम से उत्पन्न बीमारी Tangyanika से भी वर्णित की गयी है।

### लक्षण (Symptoms) :—

इस रोग के लक्षण नीचे की पत्तियों को प्रभावित करते हैं, जहाँ छोटे जमासित पीले धब्बे बनते हैं जो बाद में गोल, पिन पोइन्ट, वालनट भूरे धत स्फुट बन जाते हैं और पीले किनारे लिये हुये होते हैं। धब्बे बीच से भूरे 1-3 मि. मी व्यास के किनारे जंतूनी भूरे होते हैं। तद्रूपरान्त परिपक्व धब्बों के बीच से गोल गहरी गोलाकार एसरबुलाई बनती है। अनुकूल वातावरण मिलने पर धब्बे जल्दी से बढ़ते हैं तथा अनियमित हो जाते हैं। धीरे-धीरे रोग नीचे की ओर बढ़ता है तथा अनुसर्प (Stipules), एवं शाखाएँ तथा सम्पूर्ण पौधा मुरझा जाता है। बाद में इनके काने पोइन्ट की एसरबुलाई दिनाई देती है। यह रोग टिक्का से आसानी से पहचाना जा सकता है। क्योंकि इसमें धब्बे अभिलक्षणिक (Characteristic) तथा बीच से भूरे एवं बाद में गहरे रंग की बिन्दु जंघी एसरबुलाई बनती है।

हेतुकी (Etiology) :—यह रोग कालेटोट्राइकम की जाति से उत्पन्न होता है। कवकसूत्र भूरा, पटयुक्त, 3-5 माइक्रोन चौड़ाई का होता है। वृद्ध (Old) संवर्ध में मोटी भित्ति के बलेमाददोधीजाणु भी बनते हैं। बहुत से गोलाकार से संघर्ष गोल, काने षटपक्क भी बनते हैं।

एसरबुलाई गोलाकार, उठी हुई, गहरी भूरी से काली, 75-135 माइक्रोन

ध्वास की होती है। काले, 2-7 पटयुक्त, सीटी, 78-146 माइक्रोन की 16 से 90 प्रति एसरबुलाई बनते हैं। कोनिडियोफोर एक निश्चित सतह (Definite layer) एसरबुलाई में बनते हैं जो रंगहीन, साधारण एवं सीधी  $21 - 28 \times 2 - 4$  माइक्रोन आकृति की होती है। कोनिडियम एक कोशिक, रंगहीन, तथा दोनों सिरों से मुकीले होते हैं तथा बीच में एक तेल का गोлика (Globule) बनता है। कोनिडिया  $19-30 \times 25-4.5$  माइक्रोन के होते हैं तथा एक या दोनों सिरों से जनित नलिका द्वारा प्रकुरित होते हैं। अंकुरण के समय बीच में एक पट बन जाता है जो दो कोशों में विभाजित कर देता है। जंतुनी भूरे गोल अनियमित मोटी भित्ति के 6-12 माइक्रोन के आसपास बनते हैं।

कोनिडिया के गुण कालेटोट्राइकम केपसीकी (*Colletotrichum capsici* (Syd.) Butler and Bisby) से मिलते हैं।

अरण्ड, मेरीगोल्ड, बैंगन तथा मिर्च इसके पादप पोषक हैं।

वोन आरक्स (Von Arx, 1957) के अनुसार यह कालेटोट्राइकम डीमेटियम (*C dematium*) है जो कि (*Pers. ex. Fries*) का केपसीकी के समानार्थक है।



## (ख) तिल के रोग

(Diseases of Sesamum)

तिल भारत, बर्मा, इजिप्ट की एक महत्वपूर्ण तिलहन फसल है। भारत में गुजरात के मन्दर इसकी खेती मुख्यतः की जाती है। इस फसल पर भी कई प्रकार के रोग लगते हैं जिनमें निम्न महत्वपूर्ण हैं :—

(अ) बीज एवं बीजांकुर बीमारियाँ :—

(क) फाइटोफ्योरा भंगमारी

(ख) येलविया भंगमारी

(ग) मैक्रोफोमिना गलन

(घ) फ्यूजेरियम म्लानि

(ब) पत्तों की बीमारियाँ :—

(क) सर्कोस्पोरा पत्ती घन्वा

(ख) झाल्टनेरिया पत्ती घन्वा

(ग) मैक्रोफोमिना जड़ एवं तना गलन

(घ) बोट्रायोस्फेरिया भंगमारी

(ङ) एन्फ्रोकनोज

(च) तना कैंकर

बीज एवं बीजांकुर बीमारियों की रोगग्राम हेतु धिराम 0.3 प्रतिशत के बीजोपचार करें। इसके साथ ही बेवीस्टीन 0.2 प्रतिशत जो कि दैहिक फफूंदनाशी है उससे बीजोपचार करना भी काफी लाभप्रद पाया गया है। फाइटोफ्योरा भंगमारी (Phytophthora blight) :—

तिल की फसल का यह एक विनाशकारी रोग है जिससे बहुधा बहुत नुकसान होता है। भारत में इस रोग का प्रकोप गुजरात एवं महाराष्ट्र में काफी होता है। (बटलर, 1918; मितरा 1929; पटेल एवं ग्रन्थ 1949; काले एव प्रसाद 1957)। इस रोग का वर्णन सर्वप्रथम बटलर (1918) ने किया। पटेल एवं ग्रन्थ (1949) ने धमरूद पर लगने वाली फफूंद फाइटोफ्योरा वेरासिटिवा का नाम पर भी प्रकोप देता।

**लक्षण (Symptoms) :—**

इस रोग का प्रकोप पौधे की किसी भी अवस्था में ही सकता है। 10 दिन पुराने पौधों से लेकर हर उम्र के पौधों पर इस रोग के लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं :—

- (1) पत्तियों पर जलासिक्त धब्बे बन जाते हैं। जैसे-जैसे रोग बढ़ता है ये धब्बे सम्पूर्ण पत्ती को घेर लेते हैं। सर्वप्रथम हल्के-हल्के पनीले धब्बे दिखाई देते हैं। ये धब्बे धीरे-धीरे दोनों तरफ बढ़ते हैं। पहले ये धब्बे भूरे रंग के होते हैं। फिर बाद में काले पड़ जाते। इसी प्रकार के जलासिक्त धब्बे प्ररोह (Shoots) पर भी दिखाई देते हैं। तने के आघार वेरंग (discolouration) हो जाता है। नने (गिमावत एव प्रसाद, 1965) का जमीन की सतह के पास काला होना भी इसके मुख्य लक्षण है।
- (2) ग्रसित शाखाओं पर फलियां अच्छी नहीं बनती तथा नमी के दिनों में फलियों पर ऊन जैसी फफूंद दिखाई देती है। बीज भी सिक्कुड़ जाते हैं तथा भूरे दिखाई देते हैं। (चित्र 5 ख 1)।

**रोग का कारक जीव :—**

यह रोग फाइटोफोरा पैरासिटिका किस्म सिसैमाई (*Phytophthora parasitica* ver. *sesami*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। काले एवं प्रसाद (1957) के अनुसार इस फफूंद का प्रकोप तिल के अलावा अन्य किसी फसल पर नहीं होता है। कवकजात रगहीन, प्रारम्भ में अखण्ड कोशिक तथा बाद में पट दिखाई देते हैं। बीजाणुधानी मर्ध में नहीं बनती है। परन्तु पोषक पौधों पर काफी मात्रा में बनती है। बीजाणुधानीघर सफिताक्षी (Symptodially) शालित तथा गोलाकार बीजाणुधानी बनती है। बीजाणुधानी 25—50 × 20—35 माइक्रोन की होती है। प्रत्येक बीजाणुधानी के सिरे पर एक उभार होता है जिसके फटने पर चल बीजाणु बाहर आते हैं। ये चल बीजाणु कुछ समय तक पत्ती पर पड़ी ओस अथवा पानी में छोड़े समय तक तैर कर स्थिर हो जाते हैं, शीघ्र ही कशाम समाप्त हो जाते हैं और चल बीजाणु गोलाकार होकर परिपुटन के बाद पूर्ण रन्ध्र द्वारा प्रवेश कर संक्रमण करते हैं। इस फफूंद के निषिक्ताङ्क प्रकृति में नहीं बनते हैं तथा संबंध में दो महीने बाद से बनने लग जाते हैं। ये रगहीन, गोलाकार, मोटी भ्रिति वाले होते हैं।

**वायिक आयतन :—**

इस फफूंद का कवकजात 46° से. तक जीवित रह सकता है। अप्रैल, मई और जून के महीनों में भी वात तापमान (Air temperature) इतने अधिक नहीं होता है। सम्भवतः इसके निषिक्ताङ्क इसमें भी अधिक तापमान सहन कर





( 1954 ) तिल का फाइटोफोरा घांगमारी रोग)

सपने हैं। घत यह सम्भव है कि यह फफूंद एक मौसम से दूसरे मौसम तक भूमि में पड़े रोगी पौधों के मलबे में विरस्थायी रह सकती है। ठण्ड के समय भी यह फफूंद लुप्त नहीं होती क्योंकि  $5^{\circ}$  से पर एक साल रखने के बाद भी जीवित पायी गयी। गर्म में इस फफूंद की वृद्धि हेतु अनुकूलनम तापमान  $28^{\circ}$  से है तथा रोग की बढ़ावार भी  $28-30^{\circ}$  से पर अधिकतम होती है। जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है, रोग की वृद्धि कम होती जाती है। यह रोग बीजोद्ग नहीं है। पर बीजों की जीवत क्षमता इस रोग में काफी कम हो जाती है।

रोकथाम :—

( ) यह रोग मृदुल है। घत: मृत्त में उपस्थित रोगी पौधों के मलबे को एकर

- करके जला देना चाहिये। जिस खेत में इस रोग का प्रकोप हो वहाँ द्वारा इस फसल को नहीं लें तथा फसलचक्र का उपयोग करें।
- (2) पौधों पर लक्षण दिखाई देते ही बोर्डो मिश्रण (3 : 3 : 50) के तीन छिड़काव पर्याप्त है। (गिमावत एव प्रसाद, 1964) पेरेनोक्स, फाइटोलान आदि दवाओं का प्रयोग भी बोर्डो मिश्रण की जगह किया जा सकता है। रेडी (1976) के अनुसार 2-3 छिड़काव केप्टान 0.3% या फेन्टीन एसीटेट 0.05% या आरिथोफन्जीन 3 ग्राम/250 लीटर या जिनेव (0.2%) का छिड़काव इस रोग के नियन्त्रण हेतु प्रभावशाली है।
- (3) रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लायें। गिमावत एव प्रसाद (1965) के अनुसार एक प्रभेद 75ए/1-1/2-1 इस रोग से प्रतिरोधी है तथा दो प्रभेद 58/1-1/2-2/1 एवं 23ए/1-1/2/1 इससे कुछ (टोलरेन्ट) सहनशील है।

### पत्ती धब्बा (Leaf spot)

तिल की फसल पर सर्कोस्पोरा पत्ती धब्बा रोग का प्रकोप भी काफी होता है। आसम, देहली, बम्बई, मैसूर, उत्तर प्रदेश में इस रोग का प्रकोप देखा गया है। चौधरी (1945) के अनुसार आसम में इस रोग से औसतन 5 प्रतिशत नुबसान होता है। मोहनती (1958) के अनुसार सर्कोस्पोरा फफूंद से 20% तक उपज कम हो जाती है। भारत के अलावा इस रोग का प्रकोप उगान्डा, सिलोन, वेनेजुएला, अमेरिका एवं ब्राजील में भी देखा गया है।

#### लक्षण (Symptoms) :—

इस रोग का प्रभाव पौधों के सभी बाह्य भागों पर दिखाई देता है। पुष्पण होने से कुछ समय पहले इस रोग का प्रभाव काफी होता है। पत्तियों पर गोल धब्बे बचकते पढ़ने लगते हैं। धब्बे पत्तियों की ऊपरी सतह पर ही बनते हैं और कभी-कभी इतने ज्यादा हो जाते हैं कि पत्तियां काली पड़ जाती हैं। यह रोग ज्यादातर निचली पत्तियों पर ही पाया जाता है। प्रारम्भ में ये धब्बे गोलाकार होते हैं। परन्तु धीरे-धीरे घापस में मिल कर अनियमित हो जाते हैं। तना, वृन्त (Petioles) एवं फलिया भी इस रोग से प्रभावित होती हैं।

#### हेतुकी एवं जीवनचक्र (Etiology and Life cycle) :—

यह रोग सर्कोस्पोरा सिसैमी (*Cercospora sesami zimm*) सर्कोस्पोरा सिसैमीकोला *Cercospora sesamicola* नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। कवक-जाल पोषक ऊतकों के अन्दर अनियमित पटयुक्त हल्का भूरा, मोटी भिन्नि का होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर पर लगे होते हैं।

कोनिडियोफोर 5 - 10 के गुच्छे में रन्ध्रों से बाहर घाते हैं। प्रारम्भ में कोनिडियोफोर हल्के भूरे होते हैं। परन्तु परिपक्वता पर गहरे भूरे हो जाते हैं। 0 से 3 पट, माथावित्र 38.5 - 67 M से 4 M के होते हैं। कोनिडिया दीर्घ (elongate) 7 से 10 पटयुक्त, माधार से चौड़ा तथा सिरे पर मिकुड़े, रंगहीन, हल्के पीले, 8.8 - 136 X 3.4 माइक्रोन के होते हैं।

**वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार—**

तिल की फसल का यह मृदुल एवं बीजोढ़ रोग है। बीजोढ़ अन्तः एवं बाह्य दोनों हैं। फसल एक मौसम से दूसरे मौसम में रोग प्रसृत पौधों के मलबे में उपस्थित रहती है। नई फसल पर संक्रमण भूमि में पड़े हुये कोनिडिया द्वारा होता है।

**नियन्त्रण :—**नसबाम (Nasbaum, 1941) के अनुसार बीजों को 128' फा. पर एक घण्टे रखने से बीजोढ़ रोग नष्ट हो जाता है। खेतों में बोर्डिनेट (bordnette) के नियमित छिड़काव करने से बीमारी को कम किया जा सकता है। (Muller and Texera, 1941)। पंजाब में इस रोग के नियन्त्रण हेतु जाइनेब 6.2% या बोर्डो मिश्रण 2 : 2 : 250 का 10-15 दिन के अन्तर पर छिड़काव करना लाभप्रद रहता है। उडिसा में मोहन्ती (Mohanty, 1958) ने सर्कीस्पोरा सिमेमीकोला का वणन किया इससे नियमित (Uniform) भूरे कोशीय घबे बनते हैं।

### अन्थ्रैकनोज (Anthracnose)

इस रोग का प्रकोप अगस्त में प्रारम्भ होता है तथा बढ़कर सितम्बर के अन्त तक फैलता रहता है। सबसे पहले इस रोग का वणन उत्तर प्रदेश से सिंह (1953) ने किया। इस रोग के कारण पौधा एक तरफ से प्रभावित होता है जिममें गन्दा या हल्का हरा रंग हो जाता है। जो पत्तियाँ उस तरफ नहीं घाती हैं वह भी पीली पड़ जाती हैं। थोड़े समय पश्चात् परिपक्व घबों से एसरबुलाई बनती हैं। अनुकूल वातावरण मिलने पर घब्ये शीघ्र बड़ते हैं तथा अनियमित हो जाते हैं। इस रोग का प्रकोप जल्दी बोई गयी किस्म पर अधिक नहीं होता है, परन्तु जुलाई के तीमरे मध्याह्न या उसके बाद बोयी जाने वाली किस्मों पर इस रोग का प्रकोप अधिक होता है।

**हेतुकी एवं जीवन चक्र :—**

यह रोग बालिटोटोड्राइकम नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। फफूँद पौधों में घनिष्ठ हिस्सों (Injury portion) या स्वस्थ सतह से प्रवेश करती है। बसन्त ऋतु में फसल को निर्यात या अन्तरा रोगीय होता है। कुछ समय बाद एसरबुलाई बनती है जो



- (2) बीजोपचार बेविस्टीन 0.2 प्रतिशत करना भी लाभप्रद पाया गया है।  
 (3) रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करें। (Armstrong, 1953) के अनुसार सिरोगोना (Serogona) किस्म इससे प्रतिरोधी है।

### जड़ एवं तना गलन (Root and Stem/rot)

भारत में इस रोग का प्रकोप सर्वप्रथम पीलर (Pearl) ने 1923 में देखा। बर्मा, सिलोन, यूगांडा, पेलस्टाइन, ग्रीस, टर्की, नाइजेरिया, आदि देशों में भी इस रोग का प्रकोप काफी भीषण देखा गया है। सुन्दररमन (Sundera ramen, 1932) के अनुसार 36.6 प्रतिशत संक्रमण होने पर स्वस्थ फसल की तुलना में 43 प्रतिशत उपज हुई। इस रोग का प्रकोप मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, बिहार एवं मद्रास में मुख्य रूप से होता है।

लक्षण :—

इस रोग के कारण जड़ गलन, बढ़ावार का रुकना तथा बीजाकुर भंगमारी के लक्षण उत्पन्न होते हैं। तने का भाँघार गहरा भूरा का काला विविणित हो जाता है। रोग तने से ऊपर की ओर बढ़ता है तथा ऊपर काले-काले बिन्दु दिखाई देते हैं जो इस फफूँद के पिवनीडिया है। ग्रसित जड़ एवं तने में कठकवक भी बनी है। पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं एवं बाद में सूखकर मुड़ जाती हैं। नमी वाले मौसम में इस रोग का प्रकोप भीषण होता है। पिवनीडिया एवं कठकवक फली एवं बीजों पर भी दिखाई देते हैं।

यह रोग मैक्रोफोमिना फेजियोलाई (Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ashby) एवं राइजोटोनिया बटाटीकोला (Rhizotonia bataticola (Taub.) Butl) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। यह मृदुल एवं बीजोपचार है। इसकी रोकथाम हेतु रोग ग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट कर दें। बनलेट, टिलेबग, वाइटोवेक्स मैक्रोफोमिना फेजियोलाई के कवकजाल वृद्धि में प्रबरोपक पाये गये। वाइटोवेक्स बीजोपचार में सबसे अच्छा पाया गया। कोन्ने (1974) ने केप्टाफोन में तथा उसके बाद क्रम में PCNB एवं पिराम + केप्टाफोन (1:1 W/W) 5 ग्राम/किलो बुवाई से पूर्व बीजोपचार की सिफारिश की। स्फुरन प्रभेद (dehiscent) इस रोग से अस्फुटन प्रभेद से ज्यादा प्रभाव्य है। (Rivera et al. 1965) रेही (1976) ने 2 ग्राम प्रति किलो बीज के अनुपात में कार्बोथिआम पाराथर्गो रसायन से बीजोपचार की सलाह दी। किस्म M 3-1, जी-5, इ एच-89 एवं टी सी-66 सहनशील (tolerant) है जबकि E. S. 31 प्रभाव्य है। यदि निल बी उहद, चोला, मूँग, ग्वार एवं मोठ के साथ बोया जाता है तो इस रोग का प्रकोप कम होता है। (दफ्तरी एवं वर्मा, 1921)।

### पत्ती-भंगमारी (Leaf blight)

यह रोग आल्टरनेरिया सिमिमी (Alternaria sesami) नामक फफूँद के

उत्पन्न होता है। इस रोग के कारण पत्तियों पर छोटे-छोटे पीले कट्यई रंग के अण्डाकार धब्बे बन जाते हैं। जैसे-जैसे धब्बे बड़े होते हैं, उनका कोई विशेष आकार नहीं रह पाता।

अर्लिंगक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियाफोर के सिरे पर लगे रहते हैं। रोग की रोकथाम हेतु पीघो पर रोग के लक्षण दिखाई देते ही डायथेन Z-78 0.2 प्रतिशत छिड़काव लाभप्रद होता है।

रोकथाम :—

- (1) उचित समय पर बुवाई करें। जुलाई का प्रथम सप्ताह बुवाई हेतु श्रेष्ठ है तथा रोग का प्रकोप बिलकुल कम होता है। कोयम्बटूर में किये गये प्रयोगों में गन्धक का मुरकाव 30 कि. प्रति हैक्टर एवं 60 दिन की फसल पर करने पर पत्ती धब्बा तथा चूर्णित मोसिता में काफी कमी हुई तथा 400/-प्रति हैक्टर ज्यादा मिला। पंजाब में जाइनेब 0.2 प्रतिशत या बोर्डो मिश्रण 2:2:250 का छिड़काव 10-15 दिन के अन्तर पर करने की सिफारिश दी गयी (चौहान, 1978)। रेड़ी (1976) ने तिल के रोगों की रोकथाम हेतु कुछ उपाय सुझाये।
- (अ) फाइटोफोरा अगमारी की रोकथाम 2 या 3 छिड़काव केप्टान 0.3 प्रतिशत या फेन्टीन एसीटेट 0.05 या आरियोफन्जीन-3 ग्राम 250 लिटर या जिनेब 0.2 प्रतिशत से करें।
- (ब) बीजोद फफूंदियों तथा मेक्रोफोमिना फेजियोलाई से उत्पन्न रोगों की रोकथाम हेतु केप्टान 2 ग्राम/किलो या परावर्गी रसायन से 3 ग्राम/कि. बीजोपचार करें।
- (स) आल्टरनेरिया पत्ती धब्बा हेतु जाइनेब 0.2 प्रतिशत या मन्कोजेब 0.1 प्र.श. एवं चूर्णी फफूंद हेतु गन्धक मुरकाव 20 कि/हैक्टर या निलम्बन गन्धक का 0.25 प्र.श. छिड़काव करें।
- (2) रोग प्रतिरोधी किस्म प्रयोग में लायें। T 10, T 20 इस रोग से काफी प्रभावित होती जबकि कल्याणपुर लोकल एब T 60 इसके अनुपात में प्रतिरोधी हैं।

# (ग) अरराडी के रोग

(Diseases of Castor)

अरराडी एक महत्वपूर्ण तिलहन फसल है। इसका तेल घीपघियों के उद्योगों में भी काम में आता है। सिबेसिक एसिड (Sebacic acid), घास-एल्कोहल, प्रोटीन एवं सक्रिय प्रकिण्व इसके तेल के ही पदार्थ (product) हैं। इसका तेल जलाने, मशीनों के बिपकाने, रंग और रोगन उद्योग में भी काम में आता है। इसकी पत्तियां रेशम के कीड़ों को खिलाई जाती हैं। खली खाद की तरह काम होती है। इसकी खेती मुख्यतः आन्ध्र प्रदेश, महाराष्ट्र और मध्य प्रदेश में होती है। अरराडी के बीज में किसिमों के अनुसार तेल की मात्रा 48 से 58% तक होती है। अन्य फसलों की भांति इस पर भी कई प्रकार के रोगों का प्रकोप होता है, जिन्हें बीजांकुर, घणमारी, किट्ट, आल्टरनेरिया घणमारी, सर्कोस्पोरा पत्ती घब्बा, घास-स्टिकटा पत्ती घब्बा, चूर्णी फफूंद मुख्य हैं।

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| (1) आद्र गलन             | पीपियम एफेनीडरमेटन <i>P. aphenidermatum</i> (Eds.) Fitz        |
| (2) जड़ गलन              | मैक्रोफोमिना फेजियोलाई <i>Macrophoma phaseoli</i>              |
| (3) पत्ती घब्बा          | क्लेडोस्पोरियम की जाति <i>Cladosporium</i> spp.                |
| (4) बीज गलन              | सिफेल्सोस्पोरियम कर्टिप्स <i>Cephalosporium curtipes</i> Sacc. |
| (5) पत्ती घब्बा          | डिप्लोडिया रिस्सीनीकोला <i>Diplodia ricincola</i> Secc         |
| (6) बीजांकुर पत्ती घब्बा | कोनोफोरा की जाति <i>Choanephora</i> spp                        |
| (7) स्केमरोटीनिया गलन    | बोटराइट्रोटीनिया रिस्सीनी <i>Botryotinia</i> (Godfrey) Whetzel |
| (8) बीजांकुर घणमारी      | फाइटोफथोरा पैरामिटीका <i>Phytophthora parasitica</i> Dast      |
| (9) किट्ट                | मेलम्पसोरा रिस्सीनी <i>Melampsora ricini</i> (Biv) Pass        |

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| (10) आल्टरनेरिया अंगमारी     | आल्टरनेरिया रीसीनी <i>Alternaria ricini</i><br>(Yoshii) Hansford   |
| (11) सर्कोस्पोरा पत्ती धब्बा | सर्कोस्पोरा रीसीनेला <i>Cercospora ricinella</i><br>Sacc and Berl. |
| (12) चूर्णी फफूंद            | लेवाइलूला टारीका <i>Leveillula taurica</i><br>(Lev. Asn.)          |

### बीजांकुर अंगमारी

(Seedling blight)

भरन्डी की फसल का यह एक महत्वपूर्ण रोग है। इसका प्रकोप उत्तर प्रदेश (Dye, 1948) तथा हैदराबाद (Yaheeduddin, 1947) में काफी होता है। इस रोग का वर्णन सर्वप्रथम दस्तूर (Dastur, 1913) ने पूसा बिहार से किया। लक्षण :—

इस रोग के लक्षण जून के अन्त से दृष्टिगोचर होने लगते हैं तथा सितम्बर माह तक इसका काफी प्रकोप होता है। बीज को जमीन में बोने के समय से इस रोग का संक्रमण प्रारम्भ हो जाता है। परन्तु बीजांकुर 6"—8" के होते हैं तब सबसे अधिक प्रभावित होते हैं। बीजालीय (Cotyledonary) पत्तियों के दोनों तरफ गोलाकार फीका हल्के रंग के धब्बे से दिखाई देते हैं तथा संक्रमण तने तक बढ़ जाता है फसल: बीजांकुर मर जाती है। पत्तियों पर भी इसके लक्षण दिखाई देते हैं। सर्वप्रथम रोग के लक्षण पत्तियों पर हल्के पीले रंग के छोटे-छोटे धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं जो बाद में भूरे हो जाते हैं। धीरे-धीरे ये धब्बे आपस में मिल जाते हैं तथा सम्पूर्ण पत्ती को घेर लेते हैं। उप्रावस्था में पत्तियां मुरझा कर सूखने लगती हैं।

परिपक्व पौधों में रोग तरुण पत्तियों से तने में पण्डित (petiole) द्वारा फैलता है। तने पर सीधा संक्रमण नहीं होता है। जब प्रसित पण्डित (petiole) को अनुप्रस्थ (transversally) काटकर देखें तो फाइब्रोवेसकुलर गाँठें (bundles) काले या भूरे रंग के दिखाई देते हैं।

### हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)

यह रोग फाइटोफथोरा पैरीसीटिका *Phytophthora parasitica* Dast नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। केंवकजाल रंगहीन अरबंड कोशिक, अण्ड, अन्तःकोशीय या अन्तःकोशीय पोषक ऊत्तिका में होता है। अनुकूल परिस्थितियों में पत्तियों के पण्डित मुखों से अकेले दो या तीन के गुच्छों में बीजाणुधानी घर निकलते हैं। बीजाणु घानी घर अशांतित, बेलनाकार (slender), 35 से 50 माइक्रोन (100-300 माइक्रोन औसतन) तक लम्बे होते हैं। इन बीजाणुधानी घर के सिरे पर



## फसलों के कवक रोग व उनकी रोकथाम

बीजाणुधानी बनती है। बीजाणुधानी रंगहीन, गोलाकार (Ovoid), 25-50X 20 से 40 माइक्रोन व्यास तक, रंगहीन पेपीलेट होती है। जब बीजाणुधानी परिवर्ण हो जाती है तो बीजाणुधानी घर से टूटकर भ्रमण हो जाती है। बीजाणुधानी के बनने के लिए प्रकाश बहुत जरूरी है। इसका अंकुरण तीन विभिन्न तरीकों से होता है—प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष या कोनिडियाली (conidially) अंकुरित होकर केवल कवकजाल बनाते हैं (Dastur, 1913)। नमी एवं प्रकाश की उपस्थिति में अप्रत्यक्ष चल बीजाणु बन कर तथा अन्धेरे में सीधे जनित नलिका द्वारा अंकुरित होते हैं।

बीजाणुधानी से द्विकोशीय, वृक्काकार, एक केन्द्रिक तथा नमन चर बीजाणु बाहर आ जाते हैं। प्रत्येक बीजाणुधानी में 5 से 45 चल बीजाणु होते हैं। ये चल बीजाणु 20 मिनट से 2 घण्टे तक विश्राम अवस्था में रहते हैं। फिर इनके अंकुरण होने पर जनित नलिका निकलती है। संवर्ष में बलेमाइडो बीजाणु बनते हैं जो मोटी भित्ति के गोल, पीले 20 से 60 माइक्रोन के होते हैं।

निपित्काण्ड भी कृत्रिम संवर्ष (Culture) में बनते हैं। ये निपित्काण्ड काशी ममय तक जीवित रहते हैं। सम्भवतः इसके वायुिक आवृतन का यही प्रमुख साधन है। निपित्काण्ड परिभ्रष्ट धानिय (amphigenous), 13-24 माइक्रोन व्यास के, गोलाकार, रंगहीन होते हैं। द्वितीयक सक्रमण बीजाणुधानी द्वारा होता है। इनका हवा से आसानी से विकीरण होता है। पत्तियों पर अंकुरित होते हैं तथा जनित नलिका द्वारा पत्तियों में पर्यन्तुओं से प्रवेश करते हैं।

पूर्वव्यक्तिक कारक (Predisposing factors) —

इस रोग का प्रकोप निम्न क्षेत्र (low lying) एवं कुम्भपाहित (badly drained) स्थानों पर काफी होता है।

ग्रण्ड के भलावा इस रोग का प्रकोप भालू, टमाटर, बैंगन, तिल, नींबू, पात आदि की फसल पर भी होता है। ये सभी सापाश्विक पोषक हैं।

रोग नियन्त्रण :—

- (1) निपित्काण्ड बनने से पहले ही रोग से प्रभावित पौधों को उखाड़ कर नष्ट कर देना चाहिये।
- (2) बटलर (1918) के अनुसार निम्न क्षेत्र (Low lying) एवं जल निकास का साधन अच्छा होना चाहिये-।
- (3) रोग के लक्षण दिखाई देते ही बोर्डों मिथण का छिड़काव करना लाभप्रद रहता है। परन्तु जहाँ रेशम के कीड़े पाले जा रहे हों, वहाँ इसका छिड़काव नहीं करना चाहिये। दवा का छिड़काव पौधे की बीज-नम अवस्था में ही प्रारम्भ कर दे और 7-8 दिन के अन्तर पर करते रहें।

किट्ट  
(Rust)

भरन्डी का यह रोग भरन्डी उगाये जाने वाले बहुत से राज्यों में पाया जाता है। बम्बई, कोयम्बटूर व नागपुर में इस रोग से काफी हानि होती है। जहाँ भरन्डी की बुवाई जून में की जाती है, वहाँ नवम्बर एव फरवरी के महीनों में इस रोग से काफी नुकसान होता है। वहीदुद्दीन (Vaheeduddin, 1947) के अनुसार इस रोग का प्रकोप नम (moist) क्षेत्रों में जहाँ जल्दी रोग आता है वहाँ अधिक होता है।

रोग लक्षण—

इस रोग के लक्षण पत्ती की निचली सतह पर बनते हैं। प्रसिक्त स्थानों पर नारंगी रंग के स्फोट बन जाते हैं। ये नारंगी रंग के स्फोट फफूंद के यूरिडोबीजाणु हैं। यूरिडोबीजाणु लगभग गोल या दीर्घवृत्त होते हैं। प्रभावित पत्तियां परिपक्व होने से पहले सूख कर झड़ जाती हैं। रोग के अधिक प्रकोप होने पर पौधे की सभी पत्तियों पर ऐसे स्फोट दिखाई देते हैं। भरन्डी के बीज छोटे हो जाते हैं और उनमें सिकुड़न पड़ जाती है।

हेतुको एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle)—

यह रोग मेलेम्पसोरा रीसीनी *Melampsore ricini* (Biv.) Pass नामक फफूंद से उत्पन्न होता है, जो एक बहुरूपी फफूंद है। कवकजाल के कवक तन्तुओं का एक समूह भिल्ली अणुवा अणुवा के नीचे एकत्र हो जाता है, जो एक यूरिडो-सोरस बनाता है। यूरिडोसोरस में असंख्य यूरिडो बीजाणु बनते हैं। यूरिडोबीजाणु गोल या दीर्घवृत्तीय, एककोशिक, नारंगी  $25 - 29 \times 14 - 25$  माइक्रोन के होते हैं। इनका अंकुरण जनित नलिका द्वारा होता है। अंकुरित होने पर पर्ण रन्ध्रों में प्रवेश करके वेसीकल (Vesicle) बनती है। इसके बाद वेसीकल से संक्रमण कवक तन्तु निकल कर बढ़ने लगते हैं जो द्विकेन्द्रिक कवकजाल बनाते हैं। ये द्विकेन्द्रिक पट्टुक कवकजाल एक बार फिर यूरिडोबीजाणु की दूसरी फसल तैयार करते हैं। यह रोग कारक जीव भरन्डी के भलावा यूफोरिबिया आबटयूसिकोलिया (*Euphorbia obtusifolia*) यू. इपीकाक्यूना (*E. ipecacuanha*) ई. जीनीकुलेटा (*E. geniculata*), पर भी लगता है।

रोग नियंत्रण :—

- (1) इस रोग की रोकथाम हेतु रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग करें एवं ई. मार्जिनेटा (*E. marginata*) पर भी संक्रमण करता है। धतः सम्भव है कि यह इसके सापार्श्विक पोषक है।
- (2) रोग के लक्षण दिखाई देते हैं, गन्धक का मुरकाव भी काफी साम-प्रद पाया गया है।

## पत्ती-भ्रंगमारी

(Alternaria blight)

अरुन्डी की फसल का यह भी एक महत्वपूर्ण रोग है। इस रोग का वर्णन भारत में दस्तूर (1913); छीवर (1914); डे (1948); सिंह (1955); वामुदेवा (1956); पवार एवं पटेल (1957) ने किया। 1956 से 53 वें वर्ष ई में इसका प्रकोप अधिक हुआ जिससे करीब 70% पीछे प्रभावित हुए।

## रोग लक्षण (Disease Symptoms) :—

इस रोग के लक्षण पीछे के सभी वायव्य भाग पर दिखाई देते हैं। सबसे पहले बीज-पत्र इसमें प्रभावित होते हैं जिस पर धब्बे बढ़ जाते हैं, फलस्वरूप पौध बौना रह कर नष्ट हो जाता है। पत्तियों पर छोटे-छोटे भूरे रंग के अड़ाना बन दिखाई देते हैं जैसे-जैसे धब्बे बढ़ते जाते हैं, उनका कोई विशेष आकार नहीं रह जाता। ये भूरे धब्बे बाद में नीले धरे रहते हैं। जैसे-जैसे रोग बढ़ता है बहुत सारे धब्बे मिल कर पत्ती के लगभग सारे भाग को घेर लेते हैं। फलस्वरूप पत्ती झुलसी हुई प्रतीत होती है।

इस रोग के लक्षण व्यापक अवस्था में पुष्पक्रम एवं केप्सूल (capsule) पर भी दिखाई देते हैं। केप्सूल पर दो प्रकार के लक्षण दिखाई देते हैं—

- (1) जब आधे केप्सूल परिपक्व होते हैं तब मुरझान एवं एकदम झूट (pedical) के निपात (Collapse) हो जाने से भूरे हो जाते हैं। इसके कारण बीजों के अकुरण पर भी काफी प्रभाव पड़ता है।
- (2) केप्सूल के पूर्ण परिपक्व होने पर मिकुड़ कर (shrunken) एवं एक तरफ दिखाई देते हैं जो धीरे-धीरे पूर्ण फनी पर फल जाते हैं।

इस रोग का मरुमरण जब पुष्प वृद्धि के समय जल्दी हो जाता है तो बरिना नष्ट हो जाती है तथा पुष्पक्रम कासे पड़ जाते हैं। यदि रोग देरी से आता है तो पूरा बरिना केप्सूल बने भूट जाते हैं, परन्तु पत्ती रोग अवस्था में ही इसकी हानि-कारक प्रवृत्ति स्पष्ट दृष्टिगोचर होती है।

## हेतुदो (Etiology) :—

यह रोग आल्टरनेरिया रीसिनी (Alternaria ricini (Yoshii) Harshford नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। इसका कवकजाल पटयुक्त, शाखायुक्त होता है। कोनिडियोफोर जंतुनी, मखेने या गुच्छे (fascicle) में, पटयुक्त पत्ती पर बने पत्तियों के बीच में रन्ध्रों द्वारा बाहर निकलते हैं। सिंह (1955) के अनुसार 62-109 माइक्रोन के तथा पंवार एवं पटेल (1957) के अनुसार 30 से 60 माइक्रोन के कोनिडियोफोर होते हैं। कोनिडियोफोर के तिरों पर चौचदार कोनिडिय जलमा होने हैं। कोनिडियम हल्के भूरे में गहरे, प्रति मुद्गररूपी (obovate), त्रिकोण प्रतुप्रत्य पट्ट तथा अनुसम्बन पट्ट होते हैं। इसलिए इनकी पुनरीक्षण

कोनिडियम भी कहते हैं। कोनिडिया चोच सहित  $71.4 - 193 \times 12.6 - 33.6$  परिमाण के होते हैं। कोनिडिया अंकुरण द्वारा अंकुरण करके पत्ती के रन्ध्रों द्वारा पोषिता के अन्दर प्रवेश कर जाते हैं तथा कवकजाल बना देते हैं।

वार्षिक आवर्तन (Annual recurrence) :—

यह रोग अन्तः एवं बाह्य बीजोद्भेद है (Mc Clellen, 1944; Stevenson, 1945; Singh, 1955, Jain and Patel)।  $16^\circ$  से. से  $20^\circ$  से. तापमान इस रोग की बढवार के लिये अनुकूलतम है। अरुन्डी के अलावा जेटरोफा-पेन्डूरीफो-लिफा (*Jatropha pandurifolia*) एवं ब्रीडेलिया हेमीलटोनिओना (*Bridellia hemiltoniana*) भी इससे प्रभावित होते हैं। बीज के अलावा यह रोग जमीन से भी फैलता है। रोगी फसल के अवशेषों पर रोग के बीजाणु भूमि में रहते हैं।

नियन्त्रण :—

इस रोग के नियन्त्रण हेतु बीजोपचार करना अति आवश्यक है। बाह्य बीजोद्भेद रोग हेतु, किसी पारावर्गी रसायन से बीजों को उपचारित करना लाभप्रद रहता है। रोगी पौधों पर डायथेन M-45 (0.2%) ग्लाइटोक्स (0.25%) के घोल का छिड़काव करें। फसलों को अदल-बदल कर बोयें। फसल काटने के बाद प्रसिद्ध पत्तियों, केम्प्यूल आदि को एकत्र कर जला दें।

### टहनी अंगमारी

(Twig Blight)

इस रोग का वर्णन सर्वे प्रथम (Marathe et al, 1973) मराठे एवं अन्य ने किया। इसके लक्षण सने, शाखाओं एवं पर्णवृन्त (petioles) पर दिखाई देते हैं। प्रारम्भिक अवस्था में अण्डाकार (oval) से गोलाकार घब्वे बनते हैं। जिनके किनारे गहरे भूरे घिरे रहते हैं। बाद में घब्वे बढते जाते हैं तथा 4" तक के हो जाते हैं जिसका बीच सफेद होता है तथा काली फलनकाय (fruitingbody) दिखाई देती है। इसकी फलनकाय अनियमित वितरित होती है।

हेतुको एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle) :—

यह रोग कालेटोट्राइकम ग्लोइसपोराइड्स *Colletotrichum gloeosporoides* नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। इस फफूंद की पूर्ण अवस्था ग्लोस्पोरा निगूलेटा *Gloespora cingulata* है। कवकजाल के कवकतन्तु एक दूसरे से मटकर एमरबुलस अघोस्तर के नीचे बनाते हैं। एसरबुलस अघोस्तरीय, स्ट्रोमेटिक, गहरी भूरी, 141-240 माइक्रोन की होती है। एसरबुलस से बहुत कम लम्बे आकार की कांटो जैसी पटयुक्त रचनायें बनती हैं, जिन्हें सीटी कहते हैं। कोनिडियोफोर साधारण रंगहीन, 2 से 4 माइक्रोन लम्बे होते हैं। कोनिडिया दीर्घायत (oblong) से वेलनाकार, रंगहीन, एक कोशिक,  $13.0 - 21 \times 3 - 4$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया नमी की उपस्थिति में अंकुरित होकर आसगांग बनाते हैं और फिर आसगांग से संसर्गमूत्र बनकर पत्तियों में प्रवेश करते हैं।

पैरीथीसिया स्ट्रोमेटिक, काली उठी हुई (crumpey) गोताकार, 144·0 - 200 माइक्रोन व्यास की प्रोस्टियोलेट होती है। इसमें कई एक्स होते हैं। एक्स यूनिटयूनिफिकेट, 48 - 62 × 10 - 12 माइक्रोन के होते हैं। एस्कोसोए एक कोशिक, प्यूरोइड, दोनो किनारे गोताकार, रंगहीन 16 - 23 × 2 - 3 माइक्रोन के होते हैं। पैराफाइसेज एवं पैराफाइसिस मौजूद रहती है। (मगठे एवं ग्रन्य, 1973)।

### सर्कोस्पोरा पत्ती धब्बा (Cercospora leaf spot)

सर्कोस्पोरा पत्ती धब्बा रोग का प्रकोप केवल पत्तियों तक ही सीमित रहता है। इसका प्रकोप मुख्यतः बिहार, उत्तर प्रदेश एवं हैदराबाद में देखा गया है। इस रोग के धब्बे प्रारम्भ में वारिक, काले या भूरे होते हैं जो कि हरी बलग (ring) से घिरे होते हैं। जैसे-जैसे रोग बढ़ता है धब्बों का आकार अनियमित हो जाता है। धीरे-धीरे ये धब्बे बीज से हल्के भूरे तथा बाद में धूसर सफेद हो जाते हैं। कोनिडिया एवं कोनिडियोफोर काले से दिखाई देते हैं। उष्णता में पत्तियों का पीला पटना व मुरझा कर गिर जाना प्रमुख लक्षण है। ज्यादा नमी में यह रोग प्रचलित बढ़ता है।

#### हेतुकी एवं जीवनचक्र (Etiology and Life cycle)

यह रोग सर्कोस्पोरा रीसिनैला *Cercospora ricinella* Sacc and Bart नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। कवकजाल पोषक ऊतियों के अन्दर पटयुक्त होता है। पत्तियों की ऊतियों के किसी भी भाग से 10-20 भून्ड में कोनिडियोफोर उत्पन्न होते हैं। कोनिडियोफोर नीचे से भूरे तथा सिरे से हल्के पटयुक्त अर्थात् 24 - 70 × 3 - 6·5 माइक्रोन चौड़े होते हैं। कोनिडियोफोर के सिरे पर कोनिडिया बनते हैं। कोनिडिया रंगहीन, अन्दर पटयुक्त तथा मुड़े हुये होते हैं। कोनिडिया का अक्षुरण जनित नलिका द्वारा होता है।

मिह (1948) के अनुसार यह रोग बीजोद् है, परन्तु अभी तक स्पष्ट नहीं है कि क्या इसके वायविक आवर्तन का साधन बीज ही है।

रोग निग्रहण :—

- (1) बुवाई से पूर्व बीजों को उपचारित कर बीजा लाभप्रद माना गया है।
- (2) रोग के लक्षण दिखाई देते ही पौधों पर बोर्डों मिथण या धन्य जिन्को काँचर वर्षों फर्नूरनाशी दवा का छिड़काव करें।
- (3) रोग प्रगति पौधों के अवशेषों को एकत्र कर नष्ट करें।

**फाइलोस्टिक्टा पत्ती धब्बा**  
(Phyllosticta leaf spot)

इस रोग का वर्णन सर्वप्रथम बोस एवं माथुर (Bose and Mathur, 1949) ने कानपुर से किया। बिन्दु जैसे भूरे बिखरे धब्बे पत्ती की ऊपरी सतह पर बन जाते हैं, जो धीरे-धीरे बढ़कर गोलाकार हल्के भूरे 0.4 से. मी. से 1.2 से. मी. व्यास के हो जाते हैं। धीरे-धीरे धब्बे आपस में मिल जाते हैं और पत्ती का रंग पीला कटथई हो जाता है। धब्बों के बीच का भाग सफेद हो जाता है। फफूंद पोपक में प्रवेश करके क्लोरोप्लास्ट को नष्ट कर देती है फलतः पौधा मर जाता है।

**हेतुकी (Etiology) :—**यह रोग फाइलोस्टिक्टा बोसेन्सिस (Phyllosticta bosensis) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल रंगहीन पटयुक्त, शाखित अन्तः कोशिक (intra cellular) होता है। जिससे दीर्घवृत्तीय (elliptic) पिक्नीडिया  $25.2 - 97.2 \times 14.2 - 42.2$  माइक्रोन की बनती है। पिक्नीडियम के अन्दर कोनिडियम बनते हैं। पिक्नीओस्पोर रंगहीन एक कोशिक  $4.32 - 108 \times 1.8 - 2.8$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडियम के अंकुरण होने पर जनित नलिका पत्ती की सतह पर बनती है तथा रन्ध्रों द्वारा उनका प्रवेश होता है।

इसकी रोकथाम हेतु बोर्डों मिश्रण 4 : 4 : 50 के दो छिड़काव पन्द्रह दिन के अन्तर पर करें।

**चूर्णिल आसिता**  
(Powdery mildew)

भरण्डी की फसल को यह रोग भी काफी नुकसान पहुँचाता है। इस रोग के लक्षण सर्वप्रथम पत्तियों पर दिखाई देते हैं। पत्तियों की निचली सतह पर सफेद तथा भूरे रंग की फफूंद दिखाई पड़ती है। पहले इस फफूंद के धब्बे छोटी-छोटी रंगहीन पत्तियों के रूप में बनते हैं, परन्तु अन्त में इनके चारों ओर सफेद सा चूर्णी समूह फैल जाता है। यह चूर्णी समूह फफूंद का कवकजाल तथा कोनिडियोफोर होता जाता है। जब रोग तेजी से बढ़ता है तब यह चूर्णी समूह पत्तियों के सम्पूर्ण पत्तियों पर छा जाता है। पत्तियों का धीरे-धीरे क्लोरोफिल नष्ट होने लगता है। जिसके अन्तस्वरूप यह भूरी सी दिखाई देती है। रोगी पौधों में दाने छोटे तथा सिकुड़े गये होते हैं।

**हेतुकी (Etiology) :—**

यह रोग लेवाईलुला टॉरीका *Leveillula taurica* (Lev.) Asn. नामक फफूंद द्वारा होता है। इस रोग का वर्णन सर्वप्रथम रामाक्रिशनन एवं नर्ममिहालू (Ramakrishnan and Narsimhalu) ने किया। यह एक अनिवायं परजीवी

है। कवकजाल पररोही, अन्तराकोशिक (inter cellular) होता है। यह पत्ती की सतह पर असंगो द्वारा चिपके रहते हैं। प्रमूपांग कोशिका के अन्दर बन जाते हैं जो कोशिका से भोजन को चूसकर कवकजाल में पहुँच जाता है। पोषक की रोग भोजन की कमी के फलस्वरूप क्लोरोफिल रहित हो जाती है। कोनोडियोसो शाखित तथा रन्ध्रो से गुच्छो में बाहर निकलते हैं। कोनिडिया रगहीन 52-88 X 12-23 9 माइक्रोन के अकेले होते हैं। इन कोनिडिया का विकीरण हवा, पत्तों द्वारा होता है तथा अनुकूल परिस्थितियाँ मिलने पर एक से अधिक अंकुरनात रूप अंकुरित होते हैं।

अरण्डी के अलावा यह रोग ज्वार एवं मिर्च की फसल को काफी नुकसान पहुंचाता है।

रोग निपन्त्रण :

रोग के लक्षण दिखाई देते ही गन्धक का भुरकाव लाभप्रद पाया गया है।



## (घ) सरसों के रोग

(Mustard)

सरसों एक महत्वपूर्ण तिलहन फसल है। भारत सबसे अधिक सरसों पैदा करने वाला देश है। संसार में कुल जितनी सरसों पैदा होती है उसका 21 प्र. श. भाग भारत ही पैदा करता है। मुख्य रूप से लगने वाले रोग इस प्रकार है :—

- |  |  |
|--|--|
| (1) श्वेत फफोला अथवा श्वेत किट्ट रोग<br>White rust | एल्बुगो केनडिडा<br>( <i>Albugo candida</i> )   |
| (2) मृदुरोमिल Downy mildew                         | परनोस्पोरा पैरासिटिका<br>( <i>Peronospora parasitica</i> )   |
| (3) चूणिल आसिता Powdery mildew                     | एरीसाइफी पोलिगोनाई<br>( <i>Erysiphe polygoni</i> )   |
| (4) पत्ती भगभारी Leaf blight                       | आल्टरनेरिया ब्रेसीकी<br>( <i>Alternaria brassicae</i> )  |
| (5) कंड  | यूरोसिस्टिस कोरोलोइडस<br>( <i>Urocystis coraloides</i> )   |
| (6) जड़गलन   | राइजक्टोनिया सोलेनाई<br>( <i>Rhizoctonia solani</i> )<br>फ्यूजेरियम की भांति<br>( <i>Fusarium</i> sp.)<br>स्क्लेरोशियम रोलफिसी<br>( <i>Sclerotium rolfsii</i> )<br>पीथीयम डीबेरियनम<br>( <i>Pythium dibaryanum</i> ) |

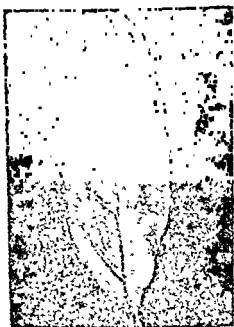
श्वेत फफोला अथवा श्वेत किट्ट रोग  
(White rust)

संक्षेप :—

अड़ों को छोड़कर यह फफूंद सम्पूर्ण पौधे पर आक्रमण करती है निचली



सतह पर विभिन्न आकार प्रकार की सफेद या पीली स्फोटिकाएं दिखाई देती हैं। कभी कभी तने और फल फूलकर बहुत विकृत हो जाते हैं। पोषक द्रव्य पर संकर स्थानीय एवं वैहिक दोनों प्रकार से होता है। सर्वप्रथम पत्तियों पर सफेद क्षीम जैसे हल्के पीले रंग के स्फोट दिखाई देते हैं। ये स्फोट कुछ उभरे हुए चमकीले नरम रंग के होते हैं (चित्र 5 घ 1)। पत्तियों पर स्फोट इकट्ठे हो जाने के कारण अनियमित हो जाते हैं। प्रारम्भ में ये स्फोट बाह्य स्तर के नीचे बनते हैं किन्तु



(चित्र 5 घ 1)

अधिक बीजाणुधानियां बनने के दबाव से बाह्य स्तर फट जाती है और स्फोट पत्ती की निचली सतह पर नजर आने लगते हैं। रोग की उग्रवस्था में पत्तियों की ऊपरी सतह निचली दोनों सतहों पर श्वेत स्फोट दिखाई देते हैं। पत्तियां छोटी छोटी पीले टुकड़ों में टूट जाती हैं। तने एवं पुष्पक्रम पर इस रोग का संक्रमण वैहिक होता है। कभी कभी पुष्पक्रम फूल पर मुद्गर जैसी आकृति के हो जाते हैं। अण्डाणव फुटकर अंगूर बन जाते हैं। उत्तकों की अधिक विस्तृतीकरण एवं अधिवृद्धि के कारण पुष्पक्रम का विकृण हो जाता है। उग्रवस्था में पत्तियां छोटी छोटी रह जाती हैं तथा बोधा बोधा रह जाता है। वर्तमान के सीमम में पीधे सहने लगते हैं।

रोगों के घनावा इस रोग का प्रकोप पत्तगोभी, पत्तागोभी, मुनी, तारगोभी, गाई, शींगला तथा शूमीकमें कुस के अनिरिक्त मोरिंगा घोलीफेरा (Moringa)

olifera) एवं (*Ipomaea pestigridis*) आइपोमिवा पेस्टोग्रिडिम पर भी होता है।

हेतुकी एवं जीवनचक्र (Etiology and Life cycle) :

यह रोग एल्बुगो कैडिडा (*Albugo candida* (Lev) Kunze) जो सिस्टोप्स केन्डिडस *Cystopus candidus* Lev के नाम से भी जाना जाता है, सं उत्पन्न होता है। यह एक अर्निवायें परजीवी है। कवकजाल अपट, अखण्डकोशिक, शाखायुक्त तथा पोषक ऊत्तिका से गोल प्रचूपाग उत्पन्न होते हैं। परजीवी जैसे-जैसे बढ़ता है वैसे-वैसे तन्तुओं में विकार अथवा प्रकिण्व छोड़ता जाता है जिसके कारण पोषक की अधोवृद्धि हो जाती है। अर्लैंगिक जनन चल बीजाणुओं अथवा कोनिडिया द्वारा होता है। बीजाणुधानी तलाभिसारी शृंखला में रहते हैं, अर्थात् शृंखला के सिरे वाली बीजाणुधानी सबसे पहले बनती है। हर एक बीजाणुधानियों के बीच एक श्लेपी गद्दी होती है जो वियोजक कोशिका (*disjunctor cell*) कहलाती है। नमी की उपस्थिति में श्लेपी गद्दी फूलती है तथा विघटन (*disintegrate*) होकर अलग हो जाते हैं। बीजाणुधानी के अन्दर चल बीजाणु बनते हैं। बीजाणुधानीपर में प्रोटोप्लाज्म तथा लगभग 12 केन्द्रिका पायी जाती हैं। बीजाणुधानीघर का ऊपरी सिरा पतली भित्ति वाला बढने लगता है और सिरे पर उपसंकोचन हो जाता है तथा एक बीजाणुधानी की दार-दार उपसंकोचन द्वारा बीजाणुधानी की बड़ी शृंखला बन जाती है। बीजाणुधानी रगहीन, गोलाकार, बहुकेन्द्रिक 16 - 20 × 14 - 16 माइक्रोन की होती है। (चित्र 5 घ 2 अ)

बीजाणुधानी बनने के बाद उनका जीव द्रव्य 4 से 8 तथा बहुतलीय खण्डों में विभाजित हो जाता है तथा बीजाणुधानी में एक केन्द्रिक, द्विकशामयुक्त, रसधानी-युक्त नमन चल बीजाणु बनते हैं। ये बीजाणुधानी भित्ति टूटने पर बाहर आकर पानी में तैरने लगते हैं। कुछ समय पश्चात् उनके कशाम समाप्त हो जाते हैं और गोल प्राकृति धारण कर लेते हैं। चारों ओर भित्ति बन जाती है और एक सिस्ट रूप में प्रतिकूल वातावरण सहने के लिये तैयार हो जाते हैं। अनुकूल वातावरण मिलने पर अंकुरनाल द्वारा अंकुरण करके पोषक पत्तियों के रन्ध्रों से प्रवेश कर जाती है तथा नया कवकजाल उत्पन्न कर देती है।

निपिक्तांड कुछ ही पोषक में बनते हैं तथा इनका बनना पर्यावरण पर काफी निर्भर करता है। निपिक्तांड गोलाकार (*globula*), 40-55 माइक्रोन व्यास के होते हैं। इनका अंकुरण अनुकूल परिस्थितियों में काफी विधामकाल के पश्चात्



(चित्र 5 घ 2 ब)

होता है। इनके विश्रामकाल को कम किया जा सकता है। यदि एक सप्ताह के लिए  $4^{\circ}$  से. पर निपिक्तांड ठंडे (chilled) किये जायें (चित्र 5 घ 2 ब)।

पूर्वघटिक कारक :—

बीजाणुधानी का अंकुरण तापमान पर काफी निर्भर रहता है।  $25^{\circ}$  से. पर ये अधिकतम बनते हैं तथा अनुकूलतम तापमान इनके अंकुरण हेतु  $10^{\circ}$  से. है। बरसात के मौसम में पीधे सिकुड़ने लगते हैं तथा शुष्क मौसम में ये सिकुड़ कर बर्त हो जाते हैं।

इस रोग का वायिक प्रावर्तन निपिक्तांड द्वारा होता है। निपिक्तांड पीधे के मलबे तथा मिट्टी के अन्दर सुरक्षित रहते हैं एवं अंकुरित होकर नयी फसल पर संक्रमण कर देते हैं। रोग का द्वितीयक संक्रमण बीजाणुधारियों और चत बीजाणुओं द्वारा होता है। अ्याधिजन का विकीरण वायु या बीढो द्वारा होता है।

निघन्त्रण :—

- (1) वायिक दृष्टिकोण से यह रोग महत्वपूर्ण नहीं है। परन्तु यदि बीजाणु फसल की बुवाई की गयी हो तो 0.8 प्रतिशत बीजाणु निघन्त्रण या 0.2 प्रतिशत कौपरसोल्फो दवा जैसे फाइटोलान 0.2 प्रतिशत, ग्लाइफोस 0.2 प्रतिशत आदि का प्रिदकाव करें।

- (2) खेत में पड़े पौधों के मलबे आदि को एकत्र कर जला दें ।  
 (3) रोग प्रतिरोधी किस्मों का चयन, एवं फसलचक्र अपनायें ।

### मूडुरोमिल (Downy mildew)

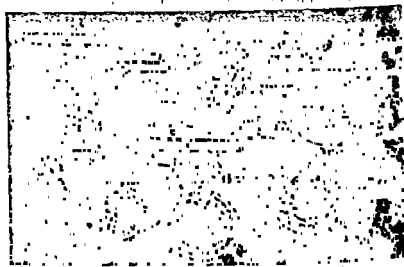
सरसों की फसल का यह भी एक महत्वपूर्ण रोग है । अमेरिका एवं यूरोप आदि देशों में भी इस रोग के कारण काफी हानि होती है । सरसो, तोरिया एवं राई इससे मुख्यतः प्रभावित होते हैं ।

लक्षण :—

जड़ों को छोड़कर पौधे के सभी भाग इस रोग से प्रभावित हो सकते हैं । परन्तु पत्तियों पर इसके लक्षण अच्छी प्रकार दृष्टिगोचर होते हैं । रोग के लक्षण बुवाई के 20-25 दिन बाद दिखाई पड़ने शुरू हो जाते हैं । पत्तियों पर सफ़ीसं पीले या कयई रंग के धब्बे दिखाई देते हैं जो बाद में बादामी रंग के हो जाते हैं । पत्ती के निचले भाग में कुछ पीलापन आ जाता है । पत्तियों के साथ फलियों के साथ फलियों पर भी इस रोग के लक्षण दिखाई पड़ते हैं (चित्र 5 प 3 अ) । सक्रमण दैहिक एवं स्थानिक दोनों ही प्रकार से होता है ।



(चित्र 5 प 3 अ)



(चित्र 5 घ 3 ब)

हेतुकी एय जीवनचक्र :—

यह रोग पेरिनोस्पोरा पिसी (*Peronospora pisi* Syd. em end Campbell) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। इस रोगकारक जीव को बैज्ञानिकों ने पेरिनोस्पोरा प्रोसिकी भी बताया। यह एक अनिवार्य परजीवी है। कवकजाल अण्ड, अण्डबोशिक तथा अन्तर्कोपिय होता है। अलैंगिक जनन बीजाणुधानी द्वारा होता है। कोनिडियोफोर 1 से 3 मि. मी. लम्बे, सिरों पर समकोण बनाकर 2 से 7 बार तक शाखायुक्त होते हैं। इनका 2/3 भाग अशाखित एवं 1/3 भाग शाखित होता है। कोनिडिया अंकुरनाल द्वारा अंकुरण करके नया कवकजाल उत्पन्न कर देते हैं। कोनिडिया 22 - 27 × 15 - 19 माइक्रोन के कम समय के लिए जीवित रहते हैं।

सैगिन जनन विषमयुग्मी होता है। निपित्तांड फसल पकने के समय बनते हैं। गोलाकार, हरे, पीले 26 - 43 माइक्रोन व्यास के होते हैं तथा इनका अंकुरण कोनिडिया जैसा ही होता है। निपित्तांड कुछ समय के विश्राम के बाद परिणत होते हैं।

सुप्यन: यह रोग मृदु है। मुख्यतः से एक वर्ष से दूसरे वर्ष आसतन से से पड़े मनवे आदि से द्वारा होता है जिनमें जिनमें कि रोगजन निपित्तांड अण्ड

में अपना जीवन व्यतीत करता है। द्वितीयक संक्रमण बीजाणुधानी द्वारा होता है इस रोग का आवर्तन बीजोद भी होने के सकेत मिले है। कोनिडिया अधिक मात्रा में जब बनते हैं जबकि ठण्डा तापक्रम हो।

रोग नियन्त्रण :—

- (1) चू कि यह रोग मृदु है। अतः रोगी पौधे एवं पौधों में पड़े मलबे को एकत्र कर नष्ट कर देना लाभप्रद रहता है। रोग प्रतिरोधी किस्मों का प्रयोग तथा 2 - 3 वर्षों का फसलचक्र अपनाना चाहिये। पौधों पर 0.25 प्रतिशत पेरेनोक्स का दो बार दिसम्बर के प्रारम्भ से ही छिड़काव करना भी अच्छा पाया गया है। वेन्कटारयन Venkatarayan, 1945 के अनुसार मैसूर में 1937 में इस रोग का नियन्त्रण बोर्डो मिश्रण से किया गया जिसमें 1 प्रतिशत मूंगफली का तेल भी मिलाया गया।

### चूर्णिल आसिता (Powdery mildew)

इस रोग का प्रकोप भी सामान्यतः देखा गया है, परन्तु अधिक हानि नहीं होती है। रोग के प्रारम्भिक लक्षण पौधों की पत्तियों पर दिखाई देते हैं। सर्वप्रथम पत्ती के ऊपरी सतह पर छोटे-छोटे विखरे हुए सफेद ऊन के जाल जैसे धब्बे बनते हैं। यह सफेद चूर्ण फफूंद के कवकजाल एवं कोनिडियम का होता है। धीरे-धीरे पत्ती के निचली सतह तथा तने व डठलों पर भी चूर्ण धब्बे बनना प्रारम्भ हो जाता है (चित्र 5 घ 4)।

यह रोग एरीसाइफी पोलिगोनी (*Erysiphe polygoni* De) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। इसका कवकजाल प्रसित भाग की ऊपरी सतह के बाहर ही रहता है। कवकजाल पटयुक्त, एक केन्द्रिक एवं अल्पतम शाखायुक्त होता है। इस रोग का प्राथमिक संक्रमण भूमि में पड़े क्लीस्टोथीसीयम से उत्पन्न एम्कोबीजाणु के संकुरण द्वारा होता है।

इस रोग की रोकथाम 8-10 किलो गन्धक के मुरकाव से की जा सकती है। चूँकि रोग का व्याधिजन भूमि में पड़े पौधों के मलबे के साथ पड़ा रहता है। अतः भूमि में पड़े पौधों के मलबे एकत्र करके जला देना चाहिये। रोग के लक्षण दिखाई देने ही के साथ एम. सी. (0.1%) या बेवीस्टोन (6.5%) का 1-2 बार छिड़काव कर छूटकारा पाया जा सकता है।

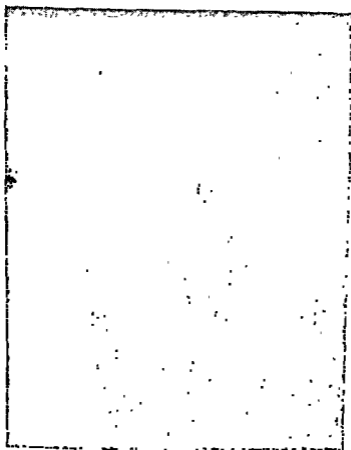
### पत्ती भ्रंगमारी (Leaf blight)

गरमों वर्गी फसल का पत्ती भ्रंगमारी एक महत्वपूर्ण रोग है। गरमों, तोरिया एवं राई के अलावा इस रोग का प्रकोप गोभी, पात गोभी, मूली, अनजन आदि पर



चित्र 5 प. 4 शूलित घासिता के तने व डंठल पर लक्षण भी होता है। ब्रैसिका जनुसिमा (*Brassica juncea*), ब्र० निगा (B nigra) एवं ब्र० एल्बा (*B. alba*) के कुछ प्रभेद इस रोग के प्रति प्रतिरोधी हैं।  
संश्लेष:—

फसल होने के तीन-चार सप्ताह बाद ही इस रोग के लक्षण दिखाई देते हैं। प्रारम्भ में रोग के संश्लेष पीधों की पत्तियों पर छोटे, विच्छिन्न बिसरे हुए धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं (चित्र 5 प. 5)। अधिकतम धब्बे पीरे-धीरे कुछ कम धब्बे पूर्णतया गोल हो जाते हैं। साधारणतः पत्तियों की सतहों पर अधिक धब्बे नहीं बनते हैं किन्तु अब रोग उग्र रूप धारण करता है तो अधिकतम भाग धब्बोयुक्त हो जाता है। धब्बों के घाम-प्यास के स्थान का क्वीरोफिल नष्ट होने लगता है और एक मंकीम पीनिया क्षेत्र बन जाता है। पत्तियों पर भी इस रोग के संश्लेष दिखाई देने से तथा उदना की स्थिति में तना भी प्रभावित होता है जिसके फलस्वरूप पत्तियाँ



चित्र 5 घ. 5 सरसो के अगमारी रोग

पकने से पूर्व ही पीछा मुरझा जाता है। फलियों पर घब्रे जन्मिक्त होते हैं तथा परजीवी फलियों में प्रवेश कर बीजों को नुक़मित कर देते हैं।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology and life cycle) :—

कुर्सोफ़िस की फसल पर अगमारी के लक्षण तीन प्रकार की आल्टरनेरिया की जाति से उत्पन्न हो सकते हैं।

- (1) आल्टरनेरिया ब्रेसीकी *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.
- (2) आल्टरनेरिया ब्रेसीसीकोला *A. brassicicola* (Schw.) Wiltshire
- (3) आल्टरनेरिया रफेनाई *A. raphani* Groves and Skolko

कवकजाल पटयुक्त शाखायुक्त, गहरे रंग का होता है। घा० ब्रेसीकी में प्रभावित पौधों में घब्रे छोटे, हल्के रंग के दिताई देते हैं जबकि घा. ब्रेसीसीकोला



में गहरे तथा घा ब्रैसीकी से थोड़े बड़े 1 से. मी व्यास तक के दिखाई दे सकते हैं। नम मीमम में फफूंद के बीच से नोली सी वृद्धि दिखाई देती है। घा. रेफनाई का प्रकोप देरी से होता है तथा जो फसल बीज के लिए ली जाती है, उस पर इस रोग का प्रकोप दिखाई देता है। धब्बे पीले उठे हुए गोलाकार से दीर्घवर्ती, 1 से. मी. व्यास तक के होते हैं। धब्बों के बीच से काला बीजाणुकरण होता है।

नीमरगाडे (Neergaard, 1945) के अनुसार घा. ब्रैसीकी के कोनिडिया 33-147 × 9-33 माइक्रोन के 3 से 18 पटयुक्त, बहुत ही छोटी जंजीर में तथा चोच 9-148 माइक्रोन की होती है।

चंगस्ती (Changsi, 1961) ने तीनो आल्टरनेरिया से उत्पन्न कूलीमों की जातियों का विस्तृत अध्ययन किया :—

- (1) आल्टरनेरिया ब्रैसीसीकोला :—कोनिडियोफोर जंतूनी रंग के पटयुक्त शाखायुक्त 5-7.5 × 35-45 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया प्रांति मुदगगम 8 से 10 पटयुक्त, 11 से 17 माइक्रोन चौड़े एवं 50-75 माइक्रोन लम्बे होते हैं। कोनिडिया कोनिडियोफोर के सिरे पर बनते हैं। चोच नहीं होती है तथा लम्बी जंजीर में कोनिडिया बनते हैं।
- (2) आल्टरनेरिया ब्रैसीकी :—कोनिडिया गहरे, 125 से 225 माइक्रोन लम्बे एवं 16 से 28 माइक्रोन चौड़े होते हैं। कोनिडिया में 10 से 12 अनुप्रस्थ पट तथा चोच बाकी लम्बी होती है। अधिकतर जंजीर में न होकर अकेले होते हैं। कोनिडियाफोर पूलिका (fascicles) में उत्पन्न होते हैं।
- (3) आल्टरनेरिया रेफनाई :—कोनिडिया 70-115 × 14-18 माइक्रोन के तथा किनारे उठे हुए तथा पीले घिरे, 6-9 अनुप्रस्थ पट के होते हैं। इनमें चोच घा. ब्रैसीकी से छोटी होती है तथा बलेमाइडोबीजाणु भी बनते हैं।

रोग का आधिकारिक आवर्तन एवं प्रसार :—

ये फफूंदिया अन्न: बीजोद हैं। बीजोद के साथ भूमि में पेड़ पौधों के मृतों के अन्दर उपस्थित कवकजाल एवं बीजोद भी रोग के चिरस्थायी होने में सहायक होते हैं। द्वितीयक मजमला प्राथमिक सप्तमण से यन्त्रे कोनिडिया द्वारा हवा के रुज विबीर्जन में होता है।

रोग नियंत्रण (Disease Control) :—

- (1) भूमि फफूंद बीजों के अन्दर रहती है तथा उक्त बीजों को पारदर्शी रसायन से उपचारित करना लाभप्रद नहीं रहता है। गरम जल विधि इस रोग की रोकथाम में बड़ी सहायक सिद्ध हुई है। बीजों को रक्त

पानी में 50° से. पर 50 मिनट रखने से रोगजन या व्याधिजन नष्ट हो जाते हैं।

- (2) फसल के मलबे आदि को एकत्र कर जला देना चाहिये।
- (3) रोग प्रतिरोधी किस्म प्रयोग में लायें। ब्रैसीका जनसिआ, ब्रे. निग्रा एवं ब्रे. एल्वा की कुछ प्रभेद आ. ब्रैसीकी से साधारण प्रतिरोधी हैं। ब्रे. नेफसल एक प्रभेद एवं ब्रे. एल्वा की दो प्रभेद स्वीडन से अत्यधिक प्रतिरोधी पायी गयी। अक्षतर हुसेन एवं ठाकुर (Akhtar Husain and Thakur, 1963)।

### सरसों का कंड

(Mustard smut)

मेकराय Mc Rae (1926) ने पूसा में यूरोसिटिस कोरालोइड्स *Urocystis corraloides* Rost का सरसों की जड़ों पर आक्रमण देखा। मुदकर (1938) ने भी भारत से सरसों पर कंड रोग का वर्णन किया। परन्तु उनके अनुसार यू. कोरालोइड्स *U. corraloides* न होकर यू. ब्रैसीकी *U. brassicae* है।

कंड के अतिरिक्त जड़ गलन रोग भी कई प्रकार की फफूंदियों से उत्पन्न होता है, जैसे राइजक्टोनिया सोलेनाई, प्यूजेरियम की जाति, स्कलेरोशियम रोलफसी, पी. डीबेरोनम, आदि।



# (ड) सूरजमुखी के रोग

(Diseases of Sunflower)

सूरजमुखी हमारे घर का एक अच्छा शोभाकारी पौधा है, जिसका फूल देख में अत्यन्त आकर्षक और प्रकाशप्राही होता है। कुछ देशों में जैसे रूस, कनाडा, अर्जेंट ईना, यूगोस्लाविया आदि में तिलहन की फसल के रूप में इसकी खेती की जाती है। इसके तेल में यह विशेषता है कि इसमें कुछ मात्रा में लिनोनिक् एसिड प्रोन्निक अम्ल मौजूद रहता है जो कि कम तेलों में पाया जाता है। इस फसल पर लगने वाले मुख्य रोग इस प्रकार हैं :—

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| (1) पत्ती धब्बा            | (Leaf spot) <i>Alternaria helianthi</i> (Hansf) |
| (2) रतुप्रा या किट्ट       | (Rust) <i>Puccinia helianthi</i> Schw           |
| (3) चोनी गलन               | (Head rot) <i>Rhizopus</i> spp                  |
| (4) मृदुरोमित              | Downy mildew <i>Plasmopara halstedii</i>        |
| (5) सेप्टोरिया पत्ती धब्बा | <i>Septoria helianthi</i>                       |
| (6) म्लानि                 | <i>Verticillium albo-atrum</i>                  |
| (7) कालर गलन               | <i>Sclerotium rolfsii</i>                       |
| (8) यूगिणन आसिता           | <i>Erysiphe cichoracearum</i>                   |
| (9) गफेद किट्ट             | <i>Albugo tragopogonis</i>                      |

पत्ती धब्बा

(Leaf spot)

इस रोग के कारण पत्तियों पर गोल-विलदे, हुए, भूरे धब्बे बागिह के मीगम में बनते हैं। बाद में ये धब्बे आपस में एक दूसरे से मिलकर बड़े हो जाते हैं। पूर्ण रूप में विकसित धब्बा गहरा भूरे रंग का होता है तथा किनारे पीले होते हैं। बहुत ज्यादा धब्बे बनने पर परिपक्व निष्पत्यण (defoliation) होता है। सभी-सभी धब्बों के चारों ओर किनारे पर चमकीले पीले रंग की भी जोन (zone) बन जाती है।

हंदुरी एवं जीवन चक्र (Etiology and Life cycle) :—

इस रोग धास्टरेरिया हेनिएग्याई (*Alternaria helianthi* Hansf) नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। पहले इस फफूंद को (Hansford, 1943; Takons, 1963; Pavgi, 1964) हेमिचोस्पोरियम में वर्णित किया गया था कि

अनुप्रस्थ पट तो काफी मात्रा में दिखाई दिये तथा अनुलम्ब पट उपस्थित नहीं थे। कवक-जाल पटयुक्त, शाखायुक्त, भूरा 2.5 से 5 माइक्रोन चौड़ा होता है। कोनिडियोफोर, पीले, बेलनाकार, बिखरे हुए, 5 तक पट, 25-80 × 8-11 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया बेलनाकार से लम्बे, सीधे तथा कुछ मुड़े हुए, पीले से भूरे 1-11 पटयुक्त, अधिकतर अनुप्रस्थ पट की उपस्थिति तथा कभी-कभी अनुलम्ब पट का होना, 40-110 × 13-28 माइक्रोन के तथा दोनों सिरों गोलाकार होते हैं एवं कोनिडिया जंजीर में नहीं बनते। इस रोग का प्रकोप मई-जून में सबसे कम तथा दिसम्बर में सबसे अधिक होता है। तरुण फसल कम प्रभावित होती है। जो फसल 15 अक्टूबर से प्रथम फरवरी के सप्ताह से बोई जाती है, उनमें रोग कम आता है जबकि 15 फरवरी से सितम्बर तक बुवाई करने पर इस रोग का असर सबसे अधिक होता है।  
 रोकथाम :—

अभी तक इस रोग की रोकथाम हेतु कोई निश्चित विधिक्रम तैयार नहीं किया गया है। परन्तु फफूंदनाशी जैसे जिनेब, केप्टान एवं ग्लाइटोक्स 0.2 प्रतिशत का छिड़काव लाभकारी पाया गया है (नारायण एवं सक्सेना, 1973)। कोयम्बदूर में कारबेन्डाजिम 0.03% या बेनोमिल 0.10% या पायावेन्डाजोल 0.03% से छिड़काव कर इस रोग की रोकथाम की।

### किट्ट (Rust)

सूरजमुखी की फसल पर किट्ट रोग का बहुत अधिक प्रयोग होता है। पत्तियों पर छोटे भूरे धब्बे बनते हैं। प्रारम्भिक अवस्था में धब्बे बहुत छोटे आकार के होते हैं, जो धीरे-धीरे बड़े तथा एक दूसरे से मिले हुए प्रतीत होते हैं (चित्र 5 ड. 1)।



(चित्र 5 ड. 1)

शुरू में ये धब्बे नीचे की पत्तियों पर बनते हैं। परन्तु धीरे-धीरे सम्पूर्ण पत्तियों, तने उटले आदि पर भी दिखाई देते हैं (चित्र 5 ड 2)। प्रारम्भ में ये धब्बे एक महौन भिल्ली से ढके रहते हैं, परन्तु जैसे-जैसे इनका परिमाण बढ़ता है, भिल्ली फट जाती तथा यूरिडोबोजाणु बाहर निकल आते हैं। उप्रावस्था में सम्पूर्ण पत्ती पीली पड़ जाती है। परन्तु बहुत कम ही पत्तियां गिरती हैं।



(चित्र 5 ड 2)

रोगकारक जीव (Etiology and life cycle) :—

यह रोग पत्तीनिया हेलीएन्याई (*Puccinia helianthi* Schw) नामक फरूंद में उत्पन्न होता है जो बहुरूपी के साथ-साथ एकाशी (autoecious) भी है। टिनोदिया एवं ईमीडिया अपने भाप उगे गन्ने की फसल के मलबे (debris) धीरांकुर पर दिखाई देते हैं। प्राप्त फसल से अन्तर्ग्राम स्वस्थ फसल पर हवा द्वारा विक्षरण होता है। यूरिडोबोजाणु गोलाकार, दीर्घवर्तीय  $17-21 \times 24-27$  माइक्रोन के भूरे, 1-2 माइक्रोन चौड़े तथा 2 बाह्य भित्ति पर 2 जनित छिद्र होते हैं जो मध्यस्थ रहते हैं। टेन्सूटोबोजाणु दो कोशिक दीर्घवर्तीय,  $21-31 \times 28-50$  माइक्रोन के, गिरे से गोलाकार, भित्ति जंतूनी भूरी होती है।

रोकथाम :—

इस रोग की रोकथाम प्रतिरोधी निरमो के प्रयोग में की जा सकती है। एडमिरल (admiral) एवं एडवेंट (advent) इन्में प्रतिरोधी हैं। निरम

वनोराइड (0.1 प्र.श.) या थायोविट M डायथेन 41,45 छिड़काव द्वारा इसकी रोकथाम की जा सकती है। फसल चक्र तथा अपने आप उगे बीजाकुर को भी नष्ट कर देना लाभप्रद रहता है।

### राइजोपस गलन (Rhizopus rot)

इस रोग का प्रकोप वातावरण (atmosphere) में लगातार नमी हो तथा सविराम (intermittant) बारिश हो तब बहुत अधिक होता है। खरीफ में बोयी जाने वाली फसल इस रोग से काफी प्रभावित होती है। इस रोग के कारण सिरों के पास की ऊपरी पत्तियाँ प्रभावित होती हैं। जलासिक्त हल्के भूरे घब्वे सिरों (head) के बाहरी स्तर पर बनते हैं तथा असित हिस्सा मुलायम (soft) हो जाता है जिसको आसानी से दबाया जा सकता है। असित सिरों में बीज बनने पर काफी असर होता है। बहुत अधिक असित सिरों सफेद धागे जैसी वृद्धि से घिरे रहते हैं, जिसमें फफूंद की काली आकृति दिखाई देती है। असित सिरों में बीज नहीं बनते हैं तथा खाली रहते हैं। उपायवस्था में पूर्ण सिरा मुरझा जाता है या गिर जाता है। (Mishra et al, 1972)।

यह रोग राइजोपस की जाति से उत्पन्न होता है। यह फफूंद सिरों पर कोड़े या अन्य किसी माध्यम से प्रवेश करती है। कवकजाल भूरा, अण्डकोशिक होता है। जिससे बीजाणुधानी बनती है। भूरे से काले गोल बीजाणुधानी के अन्दर बनते हैं। बीजाणु हवा द्वारा उड़कर नये पोषक को संक्रमित कर देते हैं।

इस रोग की रोकथाम फॉर्निथियोन 0.1 प्रतिशत + थायोविट 0.2 प्रतिशत के द्वारा सिरों निकलने की अवस्था में छिड़काव करने पर की जा सकती है।

### चूर्णिल आसिता

सूरजमुखी की फसल पर चूर्णिल आसिता से भी काफी नुकसान होता है। पत्तियों पर सफेद-सफेद सा चूर्ण दिखाई देता है। यह रोग : रीसाइफी चिकोरे-सिएरम एवं स्फेरोथिका पुलीजीविन्ना से उत्पन्न होता है। इसकी रोकथाम गन्धक के मुरकाव द्वारा सम्भव है।

### जड़ व कालर गलन

यह रोग एक प्रकार की फफूंद राइजक्टोनिया एवं स्कलेरोशिय से होता है। इसके प्रकोप होने से अंकुरण कम होता है तथा जड़ें सड़ जाती हैं। पौधा मुरझा कर सूख जाता है। इसकी रोकथाम हेतु 3% फरवाम या केप्टान द्वारा बीज को उपचारित कर रोग नियन्त्रण सम्भव है (चित्र 5 ड 3)।

कोयम्बटूर में घाटनेरिया पत्ती घब्वी की रोकथाम कारबेन्डाजीम 0.3 प्र.श. या बेनोमिल 0.10 प्र. श. या थायोवेन्डाजोल 0.3 प्र. श. के छिड़काव द्वारा गिट्ट



चित्र 5 ड. 3 सूरजमुखी का जड़  
गलन (स्कलेरोशियम) रोग

की रोकथाम डायथेन Z-78 के 2-3 छिड़काव द्वारा की गई। सूरजमुखी में बीजो-पचार हेतु केप्टान पी. सी. एन. बी, एग्रेसन जी. एन. एवं धिराम की सिफारिश की गयी कोल्टे, (1974 कनाडा)। 953-8-3 स्कलेरोटिनिया स्कलेरोशिया से प्रतिरोधी पायी गयी (कोल्टे आदि, 1976)। सितम्बर के मध्य में बुवाई करने से पारकीन गहन, स्कलेरोशियम मुरभान तथा कुछ पत्ती भंगमारी की रोकथाम के साथ उद्यम में भी काफी वृद्धि हुई (कोल्टे एवं तिवारी, 1977)।



# कुसुम के रोग

(Diseases of Safflower)

कुसुम (Safflower) की खेती तिलहन के रूप में भारत, चाईना, इजिप्ट एवं अफ्रीका देशों में मुख्यतः की जाती है। इस फसल पर मुख्य रूप से किट्ट, पत्ती घन्वा रोग का प्रकोप होता है।

किट्ट (Rust) :—

कुसुम की फसल का यह एक महत्वपूर्ण रोग है। तीन प्रकार के किट्ट रोग का मुख्य रूप से प्रकोप होता है। जो पक्सीनिया कारथेमी (*P. carthami* (Hutz) Corde) एवं ईसीडियम कारथेमी (*Aecidium carthami* Dietr) फफूंदी से उत्पन्न होता है, जिनमें पक्सीनिया कारथेमी महत्वपूर्ण है। कुसुम के अलावा इस रोग का प्रकोप जंगली पोपक कारथेमस आक्सीकेन्या (Prasad, 1947; Prasad and Chothia, 1950) पर भी होता है।

लक्षण (Symptoms) :— बीजपत्र पत्तियों तथा पौधे के अन्य भाग पर इस रोग के लक्षण छोटे स्फोट के रूप में दिखाई देते हैं। बीजपत्र पर सक्रमण होने पर पौधा मुरझा जाता है। स्फोट जंतूनी, भूरे, उठे हुए, परिअण्डधानीय (amphigenous) एवं बिखरे हुए होते हैं (चित्र 5 व. 1)। स्फोट बहुत छोटे आकार के होते हैं। जो धीरे-धीरे तथा एक दूसरे से मिले हुए प्रतीत होते हैं। एक यूरिडोस्फोट में असंख्य यूरिडोबीजाणु बनते हैं। प्रागे चलकर ये यूरिडोस्फोट टीलिया बनाते हैं जिससे स्फोट का रंग काला हो जाता है। यदि इस किट्ट से हाइपोकोटायल प्रभावित होता है तो प्रतिवृद्धि (hypertrophy) के लक्षण भी दिखाई देते हैं। इस रोग का प्रकोप प्रायद्वीपीय भारत (peninsular India) में काफी होता है। पद गलन (Foot rot) जड़गलन (root rot) के लक्षण भी दिखाई देते हैं।

हेतुकी एवं बीजन चक्र (Etiology and Life cycle)

यह रोग पक्सीनिया कारथेमी (*Puccinia carthemi* (Hutz) corda) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। यह फफूंद एकाश्रयी (autoecious) है। इसके यूरिडो एवं टेल्सूटोबीजाणु सी. टिक्टोरियस *C. tinctorius* एवं सी. आक्सीकेन्या *C. oxycantha* पर भी बनते हैं। यूरिडोबीजाणु हल्के भूरे रंग के  $21 - 28 \times$





चित्र 5 ज 1 कुसुम का किट्ट रोग

19 - 25 मासखोन के होने हैं। टेल्फूटोबीजाणु उनी मोरत पर बनते हैं जो मोन में दीर्घवर्तीव, जंतुनी भूरी, मोटी भित्ति की, रंगहीन, 28 - 39 × 21 - 26 मासखोन के होते हैं। सूरिहोबीजाणु 18 - 20° से. पर संतुरित होते हैं तथा एक बर्तन या अधिक जोवित रहते हैं।

यह रोग बाह्य बीबीड तथा मृदुङ भी है तथा इसके टेल्फूटोबीजाणु बीड में गुलावस्था (dorment) में रहते हैं मोर सम्भरण: यही इसके सावजन (recurrence) का मुरर माधन है। धर मोनन (off season) में जंगनी धान (C oxycantha) पर भी यह फकूद बिरम्बायी रहती है। द्वितीयक प्रकार सूरिहोबीजाणु द्वारा होता है।

पिक्निआ एव ईनीया बनाती है। पिक्निओबीजाणु सूक्ष्म, एक कोशिक रगहीन,  $3-4 \times 2-3$  माइक्रोन के होते हैं। ईसीडियम पिक्निओबीजाणु के यूग्माष्टिकरण हो जाने से पत्तों के निचली सतह पर बनते हैं जिनमें अनेक ईसीडियोबीजाणु होते हैं। ईसीडियोबीजाणु गोलाकार, रंगहीन  $21-28 \times 19-27$  माइक्रोन के होते हैं। ईसीडियोबीजाणु अंकुरण होकर अलसी की फसल पर यूरिडिया बनाते हैं। इस प्रकार यह एकाशयी किट्ट है। टेल्यूटोबीजाणु का विश्रामकाल बहुत लम्बा होता है। इन बीजाणुओं के अंकुरण से पहले इनको हिमपात का मिलना बहुत आवश्यक होता है।

वार्षिक घावतन एवं प्रसार :—

यूरिडोबीजाणु फसल कटने के बाद मैदानों में मई-जून के अन्दर बहुत अधिक तापमान होने के कारण नष्ट हो जाते हैं। टेल्यूटोबीजाणु भी इनमें अधिक तापमान पर मुरक्षित नहीं रह सकते। यूरिडो बीजाणु एव टेल्यूटोबीजाणु दोनों पहाड़ों पर विशेषतः कांगरा बंली में चिरजीवित रहते हैं। परन्तु अगले वर्ष तक मैदानी क्षेत्रों में रोग फैलाने में निष्क्रिय हो जाते हैं। सम्भवतः इनके यूरिडोबीजाणु सापेक्षिक पोषक लाइनम माइसोरेन्स (*Linum mysorense*) पर चिरजीवित सम्भवतः रहती हैं तथा अनुकूल मौसम होने पर रोग फैलाने में सहायक रहते हैं।

नियंत्रण (Control) :—

- (1) रोग प्रतिरोधी किम्में बीजों। एन. पी.—9, 10, 56, 95, 218, 279, 1198, टाईप—1, 1150—5 बी. ए., आदि प्रतिरोधी हैं।
- (2) सम्भवतः इस फसल के बीजाणु बीजों के साथ भी रहते हैं। अतः बीजोपचार भी लाभप्रद पाया गया है। फसल में रोग का प्रकोप कम करने हेतु डायथेन एम.—45 (0.2 प्रतिशत) अथवा जिनेब 0.3 प्रतिशत का छिड़काव करें।

### अंगमारी

(Bl'ght)

इस रोग का प्रकोप उत्तरप्रदेश एव मध्यप्रदेश में काफी होता है। फसल होने के 3-4 सप्ताह पश्चात् इस रोग के लक्षण दिनाई देते हैं। पत्तियों पर गहरे, भूरे, अनियमित छोटे आकार के धब्बे बनते हैं। अधिनाम धब्बे बाद में गोल हो जाते हैं। पत्तियां मुड़-मुड़ सी जाती हैं। फसल पुष्पक कलिका को भी मन्त्रमित करती है। फसल: सिक्किड कर खुल नहीं पाती है। प्रकाश सरलेपण की प्रक्रिया धीमी पड़ जाती है।

हेतुकी :—

यह रोग आल्टरनेरिया लाइनी (*Alternaria lini* Dey) नामक फसल से उत्पन्न होता है। अंतर्गिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियापॉर के

सिरे पर उत्पन्न होते हैं। प्राथमिक संक्रमण बीजों द्वारा तथा द्वितीयक संक्रमण वातोद्ग कोनिडिया द्वारा होता है।

नियन्त्रण (Control) :—

- (1) एथोसिन जी. एन. (0.2 प्रतिशत) से बीजोपचार करें। रोग के लक्षण दिखाई देते ही डायथेन Z-78 (0.2 प्रतिशत) का वि-काव करें।
- (2) बुवाई या तो जल्दी या देर में करने पर भी रोग का संक्रमण होता है।
- (3) फसल-चक्र अपनायें।

### म्लानि

### (Wilt)

इस रोग का प्रकोप पौधे की छोटी अवस्था से लेकर पकने तक कभी भी देखा जा सकता है। इस रोग के कारण छोटी अवस्था में पौधे मुरझाने लगते हैं। पत्तियां पीली पड़ जाती हैं तथा बाद में सम्पूर्ण पौधा सूख कर भर जाता है। यदि पौधों को उखाड़ कर देखा जावे तो पौधे की जड़ों में काले रंग की धारियां दिखाई देती हैं जो पहले पतली होती हैं तथा धीरे-धीरे चौड़ी हो जाती हैं। (चित्र 5 व 2)



(चित्र 5 व 2) घासगी का म्लानि रोग

हेतु :-

यह रोग 1923 में सर्व प्रथम बिहार में वर्णित किया गया। यह पत्रवेदि

फ़ाक्सोस्पोरम एफ लाईनी (*Fusarium oxysporum f. lini*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। पोपक में फफूंद केवल बाहिनी ऊतको तक ही सीमित रहती है।

यह फफूंद बीज के द्वारा भी चिरजीवित रहती है। यह एक मृदुल फफूंद है जो बैक्टीरियल परजीवी है। कम मृदा नमी एवं हल्की (sandy) मृदा में यह रोग काफी फैलता है।

नियन्त्रण :—

- (1) बीजोपचार के लिए थिराम 3 ग्राम या सेरेसन 2 ग्राम या 1 ग्राम बेवीस्टीन प्रति किलो ग्राम बीज के हिसाब से उपयोग में लायें।
- (2) गर्मी में गहरी जुताई करें।
- (3) फसल चक्र अपनायें।

### चूर्णिल आसित (Powdery mildew)

इस रोग का प्रकोप जनवरी के अन्तिम सप्ताह में होता है। पौधों की पत्तियों एवं टहनियों पर सफेद चूर्ण की तरह फफूंद की वृद्धि दिखाई देती है। इसकी रोकथाम हेतु धुलनशील गन्धक 0.2 प्रतिशत या बेवीस्टीन 0.1 प्रतिशत का छिड़काव करें। अलसी की प्रजाति एस. पी. एस. 77/49-2, एस. पी. एस. 77/23-10, एल. सी.-216, एल. सी.-267 किस्में बचें।

-----

- Abdou, Y. A. M. (1966). The source and nature of resistance in *Arachis L.* species to *Mycosphaerella arachidicola* Jenk. and *Mycosphaerella berkeleyi* Jenk., and factors influencing sporulation of these fungi. Ph. D. thesis. North Carolina State Univ., Raleigh, U. S. A. 118p
- Addy, S K and B K. Das (1967). Comparative fungicidal trials for control of Tikka disease of groundnut and early blight of potato in Orissa. Abstr. Intern. Symp. Pl. path. New Delhi p : 64
- Arthur, J C (1934). Manual of the Rusts in the United States and Canada Purdue Res. Foundation, Lafayette, Indian 438p
- Ashworth, L J., Jr., B. C. Langley, M. A. W. Mian and C. H. Wrenn. (1964). Epidemiology of a seedling disease of Spanish peanut caused by *Aspergillus niger*. *Phytopathology* 54: 1161-1166.
- Aujla, S S and J S Chohan (1975). Production of polygalacturonase by both producer and non-producer isolates of *Aspergillus flavus* Link ex Fries in vitro and in vivo. *Indian Phytopath.* 28: 294-295.
- Aujla, S S, J. S Chohan and M. S. Kang (1975). Field occurrence and chemical control of 'Aflaroot' disease of groundnut caused by *Aspergillus flavus* Link ex Fries. *J Res Pb Agri. Univ. Ludhiana* 12: 52-55.
- Bledsoe, R. W. and H. C. Harris (1946). Leaf spot of peanut associated with magnesium deficiency. *Plant Physiol* 21: 237-240
- Boedijn, K. B. (1928). Notes on some *Aspergilli* from Sumatra. *Ann. Mycol.* 26: 69-84.
- Boyle, L. W. (1958). Fundamental concepts in the development of control measures for southern blight and root rot on peanuts. *Plant Disease Repr.* 40: 661-665.
- Boyle, L. W. (1964). Low gallonage applications of fungicide

- for control of peanut leaf spots. Univ. Georgia Agr. Exp. Sta. Mimeo. Ser. 203, 20p.
- Butler, E. J. (1914) Tikka disease and introduction of exotic groundnuts in Bombay Presidency Agric Jour India. 3: 59-70.
- Caldwell, R. M. and G. M. Stone (1936) Relation of stomatal function of wheat to invasion and infection of leaf rust (*Puccinia triticina*) J. Agric. Res 52: 917-932.
- Chevaugnon, J. (1952). Recherches sur la cercosporiose de l'Arachide en Moyenne Casamance. Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Ser. C. 3: 489-510. (Rev. Appl. Mycol. 32: 661-662)
- Chohan, J. S. (1965). Collar-rot of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) caused by *Aspergillus niger* van tiegham and *Aspergillus pulvarulentus* (Mc Alpine) Thom, in the Punjab. J. Res. (Ludhiana) 2: 25-32.
- Chohan J. S. (1972). Final progress report 'ICAR Scheme for research on Important diseases of Groundnut in the Punjab for the period 1957-1967. Dept. of Plant Pathology. Collage of Agriculture, Punjab Agric. Univ. Ludhiana. 177p.
- Chohan, J. S. (1973). Recent advances in diseases of groundnut pp. 171-184. In (Eds. S. P. Raychaudhuri and J. P. Verma). 'Current Trends in Plant Pathology'. S. N. Das Gupta Birthday celebrations Committee, Lucknow, 341p.
- Chohan J. S. and V. K. Gupta (1968). Aflaroot, a new disease of groundnut caused by *Aspergillus flavus* Link. Indian J. Agric. Sci. 38: 568-570.
- Chorin, Mathida (1961). Powdery mildew on leaves of groundnut. Bull. Res Council Israel 100: 148-149.
- Chupp, C. (1953). A monograph of the fungus genus *Cercospora*. Ithaca, N. Y. 667p.

- Cooper, W. E. (1956). Chemical control of *Sclerotium rolfsii* in Peanuts (Abstr) *Phytopathology* 46: 9.
- Davey, C. B and G. C. Papavizas (1960). Effect of dry mature plant materials and nitrogen on *Rhizoctonia solani* in soil. *Phytopathology* 50: 516-522.
- Deighton, F. C. (1967). Studies on *Cercospora* and allied genera. II. CMI Mycol. Papers No. 112.
- D' Oliveria, B (1938). Studies on *Puccinia anomala* rust. II Histopathological variations in susceptible and resistance barley inoculated with races 12 and 17. *Revista Agron.* 26: 1-54.
- Feakin, Susan B. (Ed.) (1967). Pest control in groundnut. Minist. Overseas Dev. PANs Man. No. 2, 138 p.
- Flor, H. H. (1954) Identification of races of flax rust by lines with single rust conditioning genes. U. S. P. A. Tech Bull 1087: 1-25
- ..... (1955). Host parasite interaction in flax rust, its genetics and other implications. *Phytopathology*. 45: 680-685.
- Flor, H. H. (1956) The complimentary gene system in flax rust. *Advances Genet.* 8: 29-54.
- Frezi, M. H. (1960) Enfermedades del maní en la provincia de cordoba (Argentina) *Rev. Invest. Agr.* 14(2) : 113-155.
- Gemawat, P. D. and N. Prasad (1965). Further studies on *Phytophthora* blight of sesamum. *Indian Phytopath.* 17: 273-283.
- Ghugre, S. S, G. M. Godbole and C. C. Mayee (1979) Control of groundnut rust and Tikka by selective systemic fungicides *Indian Phytopath.* 32: 160.
- Gibson, I. A. S. (1953). Crown rot a seedling disease of groundnut caused by *Aspergillus niger*. *British Mycol. Soc. Trans.* 36: 198-209.

- Gibson, I. A. S. (1953). Crown rot, a seedling disease of groundnut caused by *Aspergillus niger*. II. An anomalous effect of organo mercurial seed dressings. British Mycol. Soc. Trans. 36: 324-334.
- Gibbons, R. W. (1966). Mucosphaerella leaf spots of groundnuts FAO Plant Protection Bull. 14 (2): 25-30.
- Gibbons, R. W. and B. E. Bailey (1967). Resistance to *Cercospora arachidicola* in some species of *Arachis* in Rhodesia, Zambia, and Malwai J. Agri. Res 5: 57-59
- Gupta, V. K. and J. S. Chohan (1970a). Control of surface borne fungi on groundnut kernels with different fungicides. Plant Science. 2: 88-92
- Gupta V. K. and J. S. Chohan (1970b). Losses and nature of damage caused by seed rot fungi in stored groundnuts in the Punjab. Indian Phytopath. 23: 696-609.
- Gupta V. K. and J. S. Chohan (1970c). Seed-borne fungi and seed health testing in relation to seedling diseases of groundnut. Indian Phytopath. 23: 622-625.
- Gupta, V. K. and J. S. Chohan (1971). Post harvest treatment of groundnut kernels with fungicides, their storage and viability for seed in the next season. J. Res. Pb. Agric. Univ. Ludhiana 8: 331-334.
- Harrison, A. L. (1961). Control of *Sclerotium rolfsii* with chemicals. Phytopathology 51: 124-128.
- Hart, Helen (1929). Relation of stomatal behaviour to stem rust resistance in wheat. J. Agric. Res. 39: 929-948.
- Higgins, B. B. (1927). Physiology and parasitism of *Sclerotium rolfsii* Sacc. Phytopathology 17: 417-448.
- Higgins, B. B. (1956). Les maladies de l'arachide aux Etats-Unis. Oleagineux 11: 213-230.
- Hemingway, J. S. (1954). *Cercospora* leaf spots of groundnut in Tanganyika. E. Afr. Agr. J. 19: 263-271.
- Hemingway, J. S. (1957). The resistance of groundnut to



- Cercospora* leaf spots. Empire J. Exp. Agr. 25: 60-68.
- Hsi, D. C. H. (1966). Observation on an outbreak of *Aspergillus* crown rot of Valencia peanuts in New Mexico. Plant Disease Repr. 50: 475-177.
- ICRISAT, (1973). Research Highlights (News Letter) at ICRISAT Groundnut, ICRISAT Hyderabad, 4 p.
- Jackson, C. R. (1963). Seed-borne fungi in peanut seed stocks. Univ. Georgia Agr. Exp. Sta. Mimeo Ser. N. S. 166, 16p.
- Jackson, C. R. (1964). Field comparisons of seed-treatment fungicides for control of *Aspergillus* crown rot and other seeding diseases of peanut. Plant Disease Repr. 48: 264-267.
- Jackson, C. R. (1967). Development of fungi in peanuts during artificial drying. Univ. Georgia Agr. Exp. Sta. Rept. 19, 10p.
- Jain, A. C. and K. G. Nema. (1952). *Aspergillus* blight of groundnut seedling. Sci. and Cult. 17: 348-349.
- Jochems, S. C. J. (1926) *Aspergillus niger* on Katjang tanah De Indische Culteren (Teysmannia) 11: 325-326.
- Joshi, L. M, P. Misra, K. R. Sreekantiah, V. C. Lele and D. Kak (1959). Studies in *Puccinia hordei* Otto, causing the leaf rust of barley in India Indian Phytopath. 12: 69-75.
- Jenkins, W. A. (1938). Two fungi causing leaf spots of peanut. J. Agr. Res. 56: 317-332.
- Jenkins, W. A. (1939). The development of *Mycosphaerella berkeleyi*. J. Agr. Res. 8: 617-620.
- Jensen, R. E., and L. W. Boyle (1965). The effect of temperature, relative humidity and precipitation on peanut leaf spot. Plant Disease Repr. 49: 975-978
- Kahn, S. A. and M. Kamal (1961). Identity of *Cercospora personata* (Berk. & Curt.) Ellis & Everhart causing leaf-

- spot of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Pakistan J Res. 13: 188,
- Kale, G. B. and N. Prasad (1957) Phytophthora blight of Sesamum. Indian Phytopath. 10: 38-47.
- Kak, D., L. M. Joshi, R. Prasada, and R. S. Vasudeva (1963) Survival of races of *Puccinia graminis tritici* (Pers) Erik. & Henn. Indian Phytopath. 16: 177-127.
- Karve, A. D., M. S. Ketkar and A. K. Deshmukh (1976). Resistance of Safflower to insects and diseases. 2nd annual Rep. June 1, 1975 to May 31, 1976. Nimkar Agril Res. Inst. Phaltan, Maharashtra, pp. 40.
- Karve, A. D., V. K. Murugkar, A. K. Deshmukh, H. S. Bedekar and S. M. S. Qadri (1977). Resistance of safflower to insects and diseases. 3rd Annual Rep. June 1, 1976 to may 31, 1977. Nimkar Agril. Res. Instt., Phalton, Maharashtra.
- Kolte, S. J. (1974). Influence of fungicidal seed treatment on emergence of sunflower under field conditions. Pesticide. 8.
- Kolte, S. J. and A. N. Mukhopadhyay (1973). Occurence of some new sunflower diseases in India. PANS 19: 392-397.
- Kolte, S. J., B. Singh and A. N. Tewari (1976). Evaluation of sunflower genotypes for resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*. Indian J. Mycol. Pl. Pathol. 6: 65.
- Kolte, S. J. and A. N. Tewari (1977). Note on the effect of planting dates on occurrence and severity of sunflower diseases Pantnagar J. Res. 2: 236-237.
- Krantz, J., and E. Pucci (1963). Studies on Soil borne rots groundnuts (*Arachis hypogaea*) Phytopath. Z. 47: 101.
- Levine M. N. and W. J. Cherewick (1952). Studies on dwarf leaf rust of barley. Tech. Bull No. 1056, U. S. D. A.
- Lyle, J. A. (1964). Development of *Cercospora* leaf spot of peanut. J. Alabama Acad. Sci 35: 9.

- Mayee, C. D., G. M. Godbole and F. A. Patil (1977). Appraisal of groundnut rust in India: Problems and approach PANS 23: 162-165.
- Mc Cain, A. H. (1963). Inheritance of pathogenicity in ashi- lower rust (*Puccinia carthami*). Phytopathology 53: 184-187.
- Mc Vey, D. V. (1965) Inoculation and development of rust peanuts grown in the greenhouse. Plant Disease Repr 49: 191-192.
- Mc Clean R. C. and W. R. I. Cook (1941). Plant Science Formulae. Macmillan & Co., London. 203 pp.
- Mehan, V. K. (1971). Studies on growth requirements of toxigenic and non-toxigenic isolates of *Aspergillus flavus* Link ex Fries, and their effects on different crop plants. M. Sc. Thesis (Plant Pathology). Coll Agric, PAU, Ludhiana. 9: 94 pp.
- Mehan, V. K. and J. S. Chohan (1973). Effect of different ingredients from basal medium and effect of incubation period on growth and aflatoxin production by toxigenic and non-toxigenic isolates of *Aspergillus flavus*. Indian J. Mycol. Pl. Pathol. 3: 153-158.
- Miller, L. I. (1953). Studies of the parasitism of *Cercospora arachidicola* Hori and *Cercospora personata* (B & C) El & Ev. Ph. D. Thesis, Univ. of Minnesota, St. Paul, U. S. A. 120 p.
- Mishra, D. P. and V. C. Lele (1963). Physiologic races of linseed rust in India during 1960, 61, 62 Prevalence and distribution Indian oil seeds J. 7: 336-37.
- Mishra, D. P. and R. Prasad (1966). Status of linseed rust races in India and sources of resistance Indian Phytopath 19: 184-188.
- Mohanty, N. N. (1958). *Cercospora* leaf spot of sesame. Indian Phytopath. 11: 186-187

- Morwood, R. B. (1946). Peanut diseases. Queensland Agr. J. 61: 266-271.
- Morwood, R. B. (1953). Peanut pre-emergence and crown rot investigations. Queensland J. Agr. Sci. 10: 222-236.
- Nema, K. G., A. C. Jain and R. P. Asthana (1955). Further studies on *Aspergillus* blight of groundnut seedlings, its occurrence and control. Indian Phytopath. 8: 13: 21.
- Noll, A. (1954). Histologische Untersuchungen über den Rostfall verschieden anfälliger *Gerridestrten*, mit besonderer Berücksichtigung von *Puccinia simplex* auf Gersten Zentrablatt für Bakteriologie abt. (2) 108: (8-12): 282-311.
- Papavizas, G. C. and C. B. Davey (1950). Rhizoctonia disease of bean as affected by decomposing green plant materials.
- Paracer, C. S., Madho Singh and S. P. Kapoor (1964). Effect of spraying fungicides in the seed-furrows on the incidence of collar rot disease of groundnut. Indian oil seed Journal 8: 30-31.
- Prasad, R. (1948) Studies on linseed rust, *Melampsora lini* (Pers). Lev in India. Indian Phytopath. 1: 1-18.
- Prasad, R. (1949). The rust of safflower, *Puccinia carthami* (Hutz.) Corda. Curr. Sci. 16: 292.
- Prasad, R. (1958) Rust resistance in linseed varieties against Indian physiologic races of *Melampsora lini*. Proc. 1st Contr. Oil seed crops India chonditer.
- Prasad, N., S. P. Sehgal and P. D. Gemawat (1970). Phytophthora blight of *Sesamum*. Plant disease Problems I. P. S. 331-339.
- Raemakers, R. and G. Preston (1977) Groundnut rust-occurrence and foliar disease control in Zambia. PANS 23: 166-170.
- Raper, K. B. and Dorothy I. Fennell (1965). The genus *Asper-*

gillus Williams and Wilkins company, Baltimore Md. USA. 686 p.

- Ramkrishnan, V and A. Appa rao (1965). Studies on the Tikka disease of groundnut. Abstr. Indian Phytopath. 18: 324-325.
- Ravindranath, V., L. G. Kulkarani and B. App Ji Rao (1965) Preliminary biochemical observations of leaf spot disease of groundnut, Indian Phytopath. 18: 206-207.
- Reddy, M V. (1976) Proceedings of the annual work shop Cum seminar Nagpur April 4-9, 1979 (ICAR) pp 75
- Renfro, B. L and H C Yong (1956). Technique for studying varietal response to Septoria leaf blotch of wheat. Phytopathology (Abs) 46: 23-24.
- Reyes, G. M (1937). Sclerotium wilt of Peanut, with special reference to varietal resistance. Philippine J. Agr. 8: 245-287.
- Rivers, G. W., J. A. Martin and H. L. Kirman (1965). Reaction of sesame to Fusarium wilt in South Carolina. Plant Dis Repr. 49: 383-385.
- Rowell, J. B C. R. Olsen and R. D. Wilcoxson (1958). Effect of certain environmental conditions on infection of wheat by Puccinia graminis Phytopathology 48: 371-377.
- Schmutterer, H. (1963). Ecology and control of the most important pests and diseases of groundnut (*Arachis hypogaea*) in south east central Sudan. Z. Pflkankh 70: 199-216.
- Schgal, S. P. and N. Prasad (1966) Studies on perenniality and survival of sesamum Phytophthora. Indian Phytopath 19: 173-177.
- Shanta, P. (1960) Studies on Cercospora leaf spot of groundnuts (*Arachis hypogaea*). J. Madras Univ. 30: 167-177.
- Saksena, H. K, G. P. Singh and S. Nath. (1967) Blight

- disease of groundnut in India. *Indian Phytopath.* 21: 67—68.
- Smith, L. R. and L. J. Ashworth, Jr. 1965. A comparison of the modes of action of soil amendments and pentachloronitrobenzene against *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 55: 1144—1146.
- Sulaiman, M. (1964). Effect of various fungicides for control of Tikka disease of groundnut. *Indian oil seed Jour.* 8 (4) 319—323.
- Stnaib, W. (1937). Die Bestimmung Der' Physiologischen Rasen des Gerstenz Wergostes, *Puccinia simplex* (Kcke) Erikss. *Henn. Biol. Rechenanst. F. Land. U. Forsto Abs.* (1936) 22 (1) 42—63.
- Sulaiman, M. and N. G. Agashee (1965). Influence of climate on the incidence of Tikka disease of groundnut. *Indian Oil Seed Journal.* 9 (3) 176—179.
- Sundaram, N. V. (1965). Note on creation of Tikka leaf spot of groundnut. *Indian Oil Seed Jour.* 9 (2), 98—101.
- Swamy, R. N. (1961). Gaseous emanation from groundnut infected by *Cercospora personota*. (Berk. & Curt.) Ell. *Ev. Phytopath. Z.* 40: 245—247.
- Swamy, R. N. (1964). Respiration in *Cercospora* infected groundnut tissues. I. *Respiratory stimulation following infection.* *Phytopath Z.* 50: 227—234.
- U. S. Department of Agriculture. 1965. Losses in agriculture. *Agr. Handbk No.* 291, 120 p.
- Vasudeva, R. S. (1961). Diseases of Safflower, In (Ed. V. M. Chavan) *Niger and Safflower*, I. C. O. C. Hyderabad, India
- Vijayan, K. M. and S. Natrajan (1964). A preliminary note on the fungicidal control of Tikka leaf spot of groundnut *Madras. Agr. J.* 51: 218.—220.
- Weiss, E. A. (1971) *Castor, sesame and Safflower* Leonard Hill, An intertext publisher, London, 901 pp.

- Woodruff, N. C. (1933) Two leaf spots of peanut (*Arachis hypogaea* L). *Phytopathology* 23: 627-640.
- Weiss, E. A. (1951) Castor, Sesame and safflower. Leonard, Hill, London, 901p
- Zimmer, D. E. (1965). Rust infection and histological response of susceptible and resistant safflower. *Phytopathology* 55: 296-301.
- Raper, K. B. and Dorothy I. Fennell (1965). The genus *Aspergillus*. Williams and Wilkins Company, Baltimore, Md, U. S. A. 686p.
- Zimmer D. E. (1965a) Effect of some anti-fungal substances for control of seedling safflower rust. *Plant Dis. Repr* 40: 623-626.



# 6

## रोपण फसलों के रोग

- (क) गन्ने के रोग
- (ख) तम्बाकू के रोग
- (ग) कॉफी के रोग
- (घ) चाय के रोग





# (क) गन्ने के रोग

(Diseases of Sugarcane)

भारत में शक्कर बनाने का मुख्य साधन गन्ना है। व्यावसायिक फसलों में यह अपना महत्वपूर्ण स्थान रखती है। प्रतिवर्ष लगभग 2.2 मिलियन हेक्टर भूमि पर इसकी खेती होती है जिससे 6.2 मिलियन टन गुड़ का उत्पादन होता है। गन्ने की अधिकतम पैदावार उत्तर प्रदेश में होती है। जहाँ 1.2 मिलीयन हेक्टर में इसकी खेती होती है। वैसे तो इस फसल पर 100 से भी अधिक फफूंदियों से रोग उत्पन्न होते हैं, परन्तु मुख्य रूप से लगने वाले निम्न रोग हैं।

(1) लाली अथवा लाल सड़न (Red rot)

(2) कंड़ (Smut)

(3) म्लानि (Wilt)

(4) सेट राट (Sett rot)

(5) पत्ती धब्बा :—

(अ) घाँस धब्बा— हेल्मिन्थोस्पोरियम सेकराई

*Helminthosporium sacchari*

*Drechelera sacchari* (Butler) Sul. and Jain

(ब) पीला धब्बा— सर्कोस्पोरा कोपकी :

*Cercospora kopkei* Krueg

(स) पत्ती धब्बा— सर्कोस्पोरा वेजीनी

*Cercospora vaginae* krueg

(द) पत्ती दाग— हे. हेलोड्स :

*Helminthosporium halodes* Drechsler

(= *D. halodes* (Drechs) Sulram & Jain)

(6) मृदुरोमिल :

Downy mildew

(= *Exherchitum halodes* (Drechsler) Leonard & suggs)

स्के. सेकराई :

*Sclerospora sacchari* Miyake

- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| (7) गोल घब्बा (Ring spot) | <i>Leptosphaeria sacchari</i>     |
| लेप्टोस्फीरिया सेकराई     | Breda de Henn                     |
| (8) किट्ट (Rust)          |                                   |
| पक्सीनिया कुहनी           | <i>Puccinia kuehnii</i> (Kr) Butl |
| प. एरीएन्थी               | <i>P. erianthi</i> Pad. al Khan   |
| (9) जड़ गलन (Root rot)    | पीथियमप्रजाति <i>Pythium</i> Spp. |

### काना अथवा लाल सड़न

#### (Red rot)

गन्ने (*Saccharum officinarum* L.) का लाल सड़न एक विध्वंसकारी रोग है, जिसका प्रकोप गन्ना बोये जाने वाले प्रायः सभी भागों में पाया जाता है। सर्वप्रथम इस रोग का प्रकोप 1901 में बारबर ने मद्रास में गोदावरी नदी के तट वाली फसलों पर देखा। सन् 1938-42 में बिहार के उत्तरी तथा उत्तर प्रदेश के पूर्वी गन्ना बोये जाने वाले क्षेत्रों में फसल को इस रोग ने पूरी तरह नष्ट कर दिया। इस क्षेत्र की व्यावहारिक प्रसिद्ध जाति सी. प्रो. 0-312 के हजारों हेत नष्ट हो गये, फलतः कई चीनी मिलें भी बन्द करनी पड़ी। 1946-47 में भी इस रोग ने गम्भीर महामारी का रूप धारण किया। बटलर तथा उनके साथियों ने इस रोग का विस्तृत अध्ययन 1914-1918 में किया।

लक्षण :—

प्रारम्भिक अवस्था में रोग को पहिचानना कठिन होता है, परन्तु वर्षा ऋतु के बाद आसानी से इस रोग को पहिचाना जा सकता है, जब पौधे की वृद्धि रुक जाती है तथा इसुशर्करा की रचना शुरू हो जाती है। इस रोग द्वारा भूमि के ऊपर पाये जाने वाले पौधे के सभी भाग संक्रान्त हो सकते हैं, किन्तु रोग का प्रभाव मुख्यतः तनों-पत्तियों तथा मध्य शिराओं पर होता है। प्रारम्भिक अवस्था में रोग के लक्षण केवल पत्तियों तक सीमित रहते हैं। रोग प्रस्त पत्तियां पीली पड़कर नीचे की ओर झुक जाती हैं तथा समय से पहले ही मुरझा कर भड़ जाती हैं। कभी-कभी पत्तियां फट जाती हैं। रोग के लक्षण पत्ती के मध्य शिराओं पर भी दिखाई पड़ते हैं। पत्ती की मध्य शिरा गहरे लाल रंग की हो जाती है तथा बीच में भस्मी रंग के क्षेत्र बन जाते हैं। इस भस्मी रंग में काले रंग के बिन्दु प्रतीत होते हैं जो इस फफूंद के एसखुलस या प्रगच्छक कहलाते हैं।

तने पर रोग का प्रभाव आन्तरिक होता है। बाहर से देखने पर तने स्वस्थ दिखाई देता है लेकिन अन्दर से पूरा सड़ जाता है। रोगप्रस्त तने का रंग कुछ हल्का पड़ जाता है और गांठों (Nodes) के सिकुड़ने पर तने पर भुरियां पड़ जाती हैं, इसी कारण गन्ने वजन में हल्के हो जाते हैं तथा आसानी से तोड़े जा सकते हैं। जब गन्ना फट जाता है तो इस रोग के लक्षण अधिक दृष्टिगोचर होते हैं।

रोगग्रस्त तने को फाड़कर देखे तो तने के पिथ में लाल-लाल सी धारियाँ दिखाई पड़ती हैं, इसी कारण इस रोग को लाल सड़न रोग कहते हैं। रोगग्रस्तित गुदेवाला भाग चमकीला लाल प्रतीत होता है। थोड़े-थोड़े अन्तर पर एक सफेद क्षेत्रों की झाड़ी पट्टियाँ लाल धारियों के ईर्द-गिर्द लिपटी हुई पायी जाती है (चित्र 6 क 1)। ये सफेद झाड़ी पट्टियाँ ही इस रोग की मुख्य विशेषता है जो लाल सड़न रोग को बताती हैं। रोग के अधिक प्रभाव होने पर लाल रंग मटमला भूरा हो जाता है तथा सफेद पट्टियाँ भी अच्छी प्रकार दृष्टिगोचर नहीं होती। इस मटमला भूरे रंग की ऊतियों पर परजीवी एसरबुलस बनाते हैं जो काले रंग के बिन्दु के समान प्रतीत होते हैं।



(चित्र 6 क. 1)

रोगग्रस्तित पौधों से एक विशेष प्रकार की दुर्गन्ध आती है। रोगग्रस्तित छेद में गन्ने गिर पड़ते हैं तथा ग्रस्तित गन्ने से बनी चीनी की मात्रा बहुत कम होती है। फफूँद के द्वारा शक्कर तथा श्लूकोज प्रविण्णों प्रविण्ण के द्वारा एल्कोहल में परिवर्तित हो जाते हैं, जिसकी वजह से दुर्गन्ध आती है।

रोगजन :—

यह रोग कालेटोट्राइकम फेल्लेटम (*Colletotrichum falcatum* Kint) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है जिसकी पूर्ण अवस्था (*Glomerella*) फाइसेलियो-स्पोरा ट्यूकूममेन्सिस (*Physalospora tucumensis* (Speg.) Arx al Mueller) है। इस फफूंद की पेरीथीसियल अवस्था कारवाजल एवं एड्जर्टन (*Carvejal and Edgerton, 1944*) ने बताया। एड्जर्टन (1919) ने बताया कि कालेटोट्राइकम की जाति जो ज्वार तथा सुदान घास पर संक्रमित करती है, वह इसके भिन्न है। अबूट (*Abbott, 1958*) ने दोनों ग्रुप के पोधों पर एक ही प्रजाति बताया।

फफूंद पोपक के भीतर प्रवेश कर तेजी से वृद्धि कर पटीय, शाखायुक्त, रंगहीन अन्त कोशिक तथा अन्तःकोशिक एवं एक विशेष प्रकार की तेल की बून्दों वाले कवकजाल बनाती है। कवकसूत्र लम्बे होते हैं तथा कभी-कभी तन्तुमय-वाहिनी कोशिकाओं में भी प्रवेश करते हैं। कुछ समय तक वृद्धि करने के बाद कवकजाल पिय में बहुत अधिक क्लेमाइडोबीजाणु बनाते हैं। कवकजाल के कवकतन्तु एक दूसरे से सटकर एसरबुलस अधोस्तर के नीचे बनाते हैं। एसरबुलस से कुछ लम्बे आकार की काँटों बनी पटयुक्त रचनाएं बनती हैं, जिन्हें सीटी कहते हैं जो अधोस्तर द्वारा बाहर आ जाती हैं। इन रोग जैसी रचनाओं की लम्बाई 100 से 200 माइक्रोन तथा चौड़ाई 4 माइक्रोन होती है। इन एसरबुलस में कोनिडियोफोर एक दूसरे से सटे हुए बनते हैं। कोनिडियोफोर अपट, 20 माइक्रोन लम्बे एवं 8 माइक्रोन चौड़े होते हैं। कोनिडियोफोर के सिरे पर कोनिडिया लगे होते हैं, जो रंगहीन, एक कोशिक तथा हृदय-आकार होते हैं। इनका सिरा पतला होता है तथा मध्य में एक तेल की बून्द होती है। कोनिडियम नमी की उपस्थिति में अंकुरित होकर आसर्गांग बनाते हैं और फिर आसर्गांग से संसर्गसूत्र बनकर स्वस्थ पत्तियों में प्रवेश करते हैं।

हमारे देश में सर्वप्रथम पेरीथीसियल अवस्था की खोज चोना एवं श्रीवास्तव (1952) ने सर्वथं पर प्राप्त की। पेरीथीसिया गोल, समुच्च, धरातलीय, 150-300 माइक्रोन माप व्यास के होते हैं। पेरीथीसिया में कई ऐस्कस होते हैं, जो  $46.66 \times 7-10.4$  माइक्रोन माप के रंगहीन होते हैं तथा इनके बीच में ससूत्र भी मिलते हैं। प्रत्येक ऐस्कम में द्वि-पत्तिक रूप में 8 ऐस्कोबीजाणु होते हैं। जो एक कोशिक रंगहीन  $19.6 \times 6.3$  माइक्रोन माप के दीर्घवृत्ताकार होते हैं। चोना एवं राजेश्वरी शर्मा (1961) ने प्रसिद्धि गन्ने पर भी पेरीथीसिया देखी, वे गोलाकार, समुच्च  $130-390 \times 104-250$  माइक्रोन माप के होते हैं। बहुत से ऐस्कस पेरीथीसिया में बनते हैं जो रंगहीन, मुहराकार तथा छोटे से वृत्त पर या बिना वृत्त पर होने हैं।

## रोपण फसलों के रोग

रोग चक्र :—

सर्वप्रथम बटलर ने बताया कि रोग का वार्षिक आवर्तन रोगी मृत्ति से प्राप्त बीज की पोरियां भूमि में बोलने से होता है। 1950 में चोना ने बताया कि यह फफूंद गन्ने के साथ-साथ भूमि में भी वृद्धि करने की क्षमता रखती है तथा एसरवुलम बन सकते हैं। चोना एवं नराइनी (1952) के अनुसार भी मिट्टी में यह फफूंद एसर-बुलाई बनाती है जो कि इस रोग के वार्षिक आवर्तन में तथा नई फसल को सक्रमण में सहायक होते हैं। भूमि प्रसार सम्बन्धी परिक्षणों से सिद्ध हो चुका है कि निरोग गन्ने की पोरियां बोलने पर भी दूषित भूमि में लाल सड़न रोग फैलता है। इस फफूंद का कवकजाल 4-5 महीने तक जीवित रहता है तथा गन्ने की खेती के बीच में कोई खाली समय नहीं रहता, अतः सक्रमण के लिये 4-5 महीने बहुत हैं। स्वस्थ तथा अदूषित मिट्टी में निरोग बीज से उगायी गयी निरोग फसल भी बाद में अपने मौसम में लाल सड़न रोग के फफूंदियों से दूषित जल के सींचे जाने से रोगीली बन सकती है। इस प्रकार यदि यह रोग सिंचाई के जरिये जुलाई-अगस्त के महीनों में गन्ने में पहुंच जाय तो इस फसल को बहुत नुकसान होता है।

इस रोग के बीजाणु जो पत्तियों पर उत्पन्न होते हैं, वर्षा के कारण धुलकर गन्ने तथा पत्तियों के मियान की खाली जगह में बह जाते हैं और इस प्रकार गांठों तक पहुंच कर इसे संक्रमित कर देते हैं। कोनिडिया बहुत कम समय तक जीवित रहते हैं, अतः रोग के वार्षिक आवर्तन में इनका कोई महत्व नहीं है। इनका विकीरण सिंचाई के पानी के द्वारा एक खेत से दूसरे खेत में हो सकता है। लाल सड़न का प्रसार बीजाणुओं का वाहिनी ऊतकों (V. B.) के द्वारा होता है।

एडगरटन एवं एटकिनसन, 1938 के मतानुसार रोगजन के बीजाणु अधिक वाहिनी बंडलों (Large : duct of fibrovascular bundles) से प्रवास (migrate) करते हैं। बटलर (1906) ने सर्वप्रथम लाल सड़न का वृन्त (stalk) पर पत्ती के क्षत स्थल से उत्पन्न किया तथा इसका विपरीत भी देखा। परन्तु अबूट (Abbutt, 1938) ने इस प्रकार का सीधा कवकजाल का सम्बन्ध पत्ती एवं वृन्त का स्थान (stalk region) में नहीं देखा। नेलसन (Nelson, 1939) के अनुसार रोगजन का पत्ती के एक भाग से दूसरे भाग पर लिक्वुलर (Liquilar) रोजन के द्वारा होता है न कि पत्ती से वृन्त (stalk) पर।

बलेमाइडोबीजाणु लम्बे समय तक जीवित रह सकते हैं तथा रोग के आवर्तन में सहायक होते हैं। इनका विकीरण सिंचाई के पानी द्वारा एक खेत से दूसरे खेत में हो जाता है। लैंगिक प्रवर्षा हमारे यहां नहीं मिली है, यदि यह उपस्थित है तो इसके वार्षिक आवर्तन में सहायक हो सकती है।

गन्ने के ऊपर तथा गन्धवर्ती भागों की नई गांठें निचली पुरानी गांठों की अपेक्षा गांठों द्वारा उत्पन्न होने वाली छूत में अधिक शीघ्र प्रभावित होती हैं।

यह फफूंद एक मौसम से दूसरे मौसम तक रोगग्रस्त गन्ने की पोरियों के बने से अथवा जमीन से या उसके अवशेषों में या क्लेमाइडोबीजाणु के रूप में या इसकी लैंगिक अवस्था के रूप में आवर्तन होता है। जब गन्ने की रोगग्रस्त पोरियां जमीन में बोयी जाती हैं तो फफूंद का कवकजाल भी पौधों की वृद्धि के साथ बढ़ता रहता है तथा बाद में गन्ने की सतह पर बीजाणु बनते हैं जो हवा, पानी आदि द्वारा उड़कर द्वितीयक संक्रमण कर देते हैं। संक्रमण कई प्रकार से होता है, जैसे घावों द्वारा, तरुण कलिकाओं द्वारा तथा आगस्तुक जड़ों द्वारा। मुडी फसल भी रोग को वषं भर स्थायी रखने एवं बढ़ाने में सहायक होती है।

पूर्य वृत्तिक कारक :—

इस रोग के पादप व्याप्त होने के लिये अधिक आर्द्रता तथा पानी का एक होना, निराई-मुड़ाई की कमी तथा एक ही जाति का बार-बार प्रयोग करना तथा घास-पास के खेतों में मुग्राहक जातियों का होना है।

1938-42 में उत्तर प्रदेश तथा बिहार के रोगग्रस्त गन्ने के खेतों में इस फफूंद की हल्के रंग वाली तथा बहुत अधिक बीजाणु उत्पन्न करने वाली प्रजाति उत्पन्न हुई जिसके द्वारा उत्तर भारत में यह रोग व्याप्त रूप में उत्पन्न हुआ। 1938 से पहले जितनी भी प्रजातियाँ थी, उनमें अलग-अलग बिखरी हुई काले रंग की फफूंद थी। पुरानी काले रंग की अपेक्षा यह नई हल्के रंग की प्रजाति अधिक संक्रामक थी। इस प्रकार गन्ने की महत्वपूर्ण किस्म C. 0392, Co. 393 जो बहुत अच्छी समझी जाती थी, नष्ट होने का मुख्य कारण इन क्षेत्रों में लाल सड़न की प्रजाति की उस किस्म की उपस्थिति थी, जिसके बीजाणु बहुत अधिक सख्या में पैदा होकर शीघ्रता से फैले हैं। उत्तर प्रदेश में आर.-117, आर.-135 एवं एस.-224 उग्र प्रभेद हैं (कार, आदि 1964)।

निदान :—

(1) रोग प्रतिरोधी किस्म बोये ली ओ. 1261, सी ओ.-1214, सी ओ.-1053, एवं सी.ओ.-44, 1101 इस रोग से प्रतिरोधी है। सी.ओ.-244, 309, 349, 359, 393, 385, 449, 475, 513, सी ओ के. 32, सी ओ 11-510, बी ओ.-10, बी.ओ.-11, बी. ओ.-22 एवं बी-ओ 24 भी प्रतिरोधी बतायी गयी हैं। त्यागी एवं गोपल (1975) के अनुसार सी.ओ.-6803 प्रतिरोधी है। शर्मा एवं भामरिया (1978) के अनुसार सी.ओ.-6803 एवं सी ओ.-6901 पूर्ण प्रतिरोधी है।

(2) स्वस्थ पोरिया का ही प्रयोग करें। गन्ने के बीज के रूप में लायी जाने वाली किस्म उत्पन्न करने के लिये ऐसे खेती का चयन करें, जिसमें पानी के निकास की व्यवस्था हो एवं निचान में स्थित न हो। उपयुक्त रहेगा कटे हुए सिरो को 1 प्रतिशत बोडों मिश्रण से उपचारित करें।

- (3) 2 वर्ष का फसल चक्र अच्छा है।
- (4) रोग ग्रस्त स्थानों में जहाँ तक सम्भव हो मुड़ी फसल न बोयें।
- (5) इस रोग का विकीरण रोग ग्रस्त खेतों से बहते हुए पानी द्वारा एक खेत से दूसरे खेत में होता है। अतः पास के स्वस्थ खेतों में रोग प्रारम्भ हो जाता है। इस तरह के विकीरण को रोकने के लिये खेतों के पानी के निकास का उचित प्रबन्ध हो।
- (6) रोगग्रस्त गन्ने का जो कटाई के बाद खेत में पड़े रहते हैं, खेत से निकाल कर जला देना चाहिये, जिससे गन्ने की अगली फसल में तथा पास बोये हुये खेतों में रोग न फैला सकें।

### कंड

### (Smut)

गन्ने का कंड एक विकीरण रोग है जो बहुत अनियमित अन्तरालों और स्थानों पर बहुत थोड़े उदाहरण के रूप में मिलता है। यह रोग भारत, इटली, जावा, फिलीपाइन्स, दक्षिण अफ्रीका, आस्ट्रेलिया के फारमासो के कुछ भागों में गन्ने की फसल को अधिक हानि पहुंचाता है। इस रोग से विशेष नुकसान अर्जेंटाइना के टुकमान जिले में उरुग्वे (Uruguay) भारत एवं दक्षिणी अफ्रीका में होता है। (चोना एवं गटानी, 1950 एडगरटन, 1955, हिरस्चहोर्न, 1949 तथा सुब्रमनयन एवं लक्ष्मपती, 1954)।

संक्षण :—

इस रोग को पीधों पर आसानी से पहचाना जा सकता है। ग्रस्त पीधों में बीज की पत्तियों से एक लम्बी कोड़े (Whip) के समान डण्डी उत्पन्न होती है तथा उसके आस-पास से अकुर फूटते हैं, जो शीघ्र ही पतली डण्डियों का रूप धारण कर लेते हैं। गुरु की अवस्था में विप (कंड) एक पतली सी झिल्ली द्वारा ढका रहता है। जो शीघ्र फट जाती है, एवं फूटने पर काले कंड के बीजाणुओं का चूर्ण हो जाता है। गन्ने के कंड में काली चावुकाकार संरचना बन जाती है (चित्र 6.1)। इस रोग के कारण गन्ने लम्बे तथा पतले हो जाते हैं। रोग ग्रस्त कल्ले बहुत अधिक सख्या में फूटने लगते हैं।



(चित्र 6.1 गन्ने का कंड रोग)

हेतुकी :—यह रोग अस्टोलागो सिटैमिनी (*Ustilago scitaminea* Syd.) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। रोबनहर्सट ने सर्वप्रथम 1870 में इस रोग का परजीवी अस्टोलोगो सेकरार्ड (*U. sacchari* Pab) बताया परन्तु बाद में 1924 में साइडो ने परजीवी अस्टोलोगो सिटैमिनी बताया।



बलेमाइडोबीजाणु जंतूनी से भूरे, गोल 7.5 से 8.5 व्यास के, बीजाणु भ्रिति पर निशान उपस्थित रहते हैं। विकीरण हवा द्वारा आसानी से होता है। ये बीजाणु पानी की उपस्थिति में अक्रुरित होकर एक छोटी सी प्रकवक बनाते हैं। इन प्रकवक में बलेमाइडोबीजाणु का द्विगुणित केन्द्रिक में विभाजन हो जाता है। प्रकवक में उपट बन जाते हैं। इसलिये 4 कोशिकाओं वाले हो जाते हैं। प्रत्येक कोशिका में एक केन्द्रिक होता है। हर एक कोशिका की पट से एक देसीढ़ियो बीजाणु या बीजाणु बनता है। बीजाणुवी एक केन्द्रिक, अण्डाकार से दीर्घवत् होता है, तथा कुड़मन् द्वारा अनेक बीजाणुवी बनाते हैं। प्रत्येक बीजाणुवी एक छोटी अक्रुरनाल बनाकर अक्रुरित होते हैं, दो विपरीत लैंगिक व्यवहार के (+) तथा (-) बीजाणुवी के अक्रुरनाल सयुग्मन करते हैं, तथा एक नाल युग्माण्टिक हो जाती है, इस प्रकार टाइफोरियोटाइ-जेशन की क्रिया होती है। कभी-कभी ऐसा भी देखा गया है कि प्रकवक बिना बीजाणुवी के भी होती है, जिसमें प्रकवक शाखायुक्त तन्तु जैसे बढकर संसर्ग सूत्र का काम करती है। इसका कवकजाल अन्तः कोशिय होता है, तथा प्रघूर्पांग बनाकर पोषक ऊत्तियो से खाना चूसते हैं। बीजाणु के अक्रुरण के लिये अनुकूलतम तापमान 25-30° से. है तथा 62° से. पर तत्काल नष्ट हो जाते हैं, एवं बर्फ पर 3 दिन से भी अधिक चिरजीवित रहते है।

रोगचक्र :—

इस रोग को वार्षिक आवर्तन निम्न प्रकार से होता है।

- (1) रोगी गन्ने से प्राप्त बीज की पोरियां बोलने से यह रोग एक मौसम से दूसरे मौसम में आवर्तित होता है।
- (2) कलिका पर बीजाणु के पैदा होने से भी यह रोग एक मौसम से दूसरे मौसम में आवर्तित होता है।
- (3) मूड़ी फसल भी रोग को वर्ष भर स्थायी रहने एवं बढ़ाने में सहायक होती है।

चूँकि गन्ने की एक फसल से दूसरी फसल के बीच कोई खाली समय नहीं रहता, इसलिये फफूँद को पोषक आसानी से मिल जाता है। इस रोग के अन्दर प्ररोह संक्रमण होता है। अजरेकर (1916) के अनुसार गन्ने में इस रोग से संक्रमण उनके बीजाणु द्वारा होता है, जो छोटी पोरियो में मौजूद रहते हैं, और फिर इसका प्रसार रोगी पोरियो के बोलने से हो जाता है। सक्सेना एवं सान (1964) के मतानुसार बीजाणु के अक्रुरण पर कलिका से उत्सजित साव का प्रेरक प्रभाव पड़ता है। कड़वां के संक्रमण हेतु 25° से. तापमान अनुकूलतम है। किम्म सी एमो 285, 356, 449 एवं 527 प्रतिरोधी है, तथा सी एमो 293 सी एमो सी एमो 419 एवं सी. एमो. 420 बहुत अधिक प्रभाष्य किस्में है।

इस फफूंद के मूलावा मुदकरं एवं त्रिमुलाचार (1952) ने गन्ने पर स्फेसिलोथिका क्र्यूडन्टा (*Sphacelotheca cruenta kuehn*) Pottes का प्रकोप भी देखा।

### किट्ट Rust

इस रोग का वर्णन सर्वप्रथम 1918 में बटलर ने तथा बाद में चोना एवं मुन्जल ने विस्तृत रूप से 1950 में दिया। यह रोग केवल प्रभाव्य किस्में जैसे सी. श्री 475 में ही काफी उग्र रूप से रहता है (Butler, 1918; Chona and Munjal, 1950; Martin 1951; Patel et al; 1950)। कई स्थानों पर तो अब यह रोग इतना भीषण रूप से फैल रहा है, जिसके कारण उपज काफी मारी जाती है।

लक्षण :—

रोग ग्रस्त पत्तियों की ऊपरी सतह पर गोल या भंडाकार पीले रंग के स्फोट दिखाई देते हैं। इस फफूंद की विभिन्न अवस्थाएँ जो नारंगी रंग से लेकर काले रंग में होती हैं, रोगग्रस्त पौधों के विभिन्न भागों पर देखी जा सकती हैं। ये स्फोट संयुक्त होकर बड़े स्फोट बनाते हैं। प्रारम्भ में ये स्फोट आकार में छोटे तथा पीले रंग के बलय से घिरे रहते हैं। बाद में स्फोट आकार में बड़े होकर आपस में मिल जाते हैं और गहरे लाल रंग से घिरे हुए दिखाई देते हैं। पकने में स्फोट फट जाते हैं और गहरे भूरे रंग के फफूंद बीजाणु समूह साफ दिखाई देते हैं। इन स्फोटों पर एक अन्य अघोषरजीवी का प्रकोप देखा गया है। ग्रस्त पौधों के तने का रंग पीला पीला दिखाई देता है।

रोगजनक :—यह रोग पक्षीनिया कुहनी (*Puccinia kuehnii* Krueges) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है, जो एक अनियमित परजीवी है। यह बहुरूपी तथा भिन्नाश्रयी फफूंद है। गन्ने पर अधिकतर यूरिडिया ही बनते हैं। यूरिडिया नारंगी भूरे 48-26 माइक्रोन माप के तथा ब्राहाम भित्ति पर कांटे होते हैं। टेल्युटो बीजाणु उसी सोरस पर या अलग बनते हैं। ये दीर्घायत (oblong) से नारवरूप (pyri form) चपटे या सिरे पर गोल तथा छोटे वृत्त पर होते हैं। ईसीयल पोपक का पता नहीं चला है। पोपक में अंतकोपीय डाइकेरियोटिक कवक जाल होता है।

इस फफूंद के कुछ सापाशिवक पोपक जैसे सेकरम स्पेन्टोनियम एवं एरी-एम्स का भी मालुम पड़ा है। इस फफूंद को अनेक अन्य पोपकों पर भी मिली है।

### स्तानि (Wilt)

गन्ने का यह एक महारूपूर्ण रोग है, जिसका प्रकोप अक्टूबर के महीने से

प्रारम्भ होकर फसल कटने तक रहता है। सर्वे प्रथम 1913 में बटलर एवं खान ने इस रोग का वर्णन किया तथा मुख्य लक्षण पोलापन एवं पत्ती का मुरझान तथा बंगनी या गन्दे लाल क्षत स्थल पर्वों (inter nodal) को कोशिका में बतना बताया। बहुत समय तक वह रोग उत्तरी बिहार तक ही सीमित था परन्तु अब उत्तर प्रदेश, बिहार में काफी नुकसान पहुँचाता है। श्रीनिवासन (1964) के अनुसार तामिलनाडू में यह रोग महापारी के रूप में भी पाया गया है। भारत के अलावा मॉक्सिको, अर्जेंटाइना, बारबेडोस, कोलम्बिया, उगान्दा वदिग्रे अफ्रीका तथा अमेरिका में भी यह रोग काफी नुकसान पहुँचाता है।

लक्षण :—

सर्वे प्रथम इस रोग को खेत में फसल 4-5 माह की होने पर देखा जा सकता है। इस रोग का प्रमुख लक्षण पौधों की पत्तियों का हल्का, कर्पई, या बंगनी जैसे रंग का होना है। इस रोग के फलस्वरूप गन्ने की पत्तियाँ धीरे धीरे सूखने लगती हैं तथा बाद में सम्पूर्ण पौधा सूख जाता है। गन्ने को चीर कर देखने पर उसके उत्तक, विशेषतः निचली पोरियों में लाल रंग के उत्तक दिखाई देते हैं, सर्वहून तन्तु लाल हो जाते हैं, जो कुछ पोरियों तक सीमित रहते हैं। यदि रोगी पौधों को भूमि में उखाड़ कर परीक्षण किया जाये तो पौधों की जड़ों का उपरी भाग हल्का भूरा या काले रंग का दिखाई देता है। कभी कभी प्रसिद्ध गन्नों में जमीन के पास की गांठों से निकलने वाली जड़ें तथा भूमिगत जड़ें भी लाल हो जाती हैं। रोग श्वेत पौधों से एक विशेष प्रकार की दुर्गन्ध आती है। संक्रमित पौधों की वृद्धि रुक जाती है, जड़ें सड़ जाती हैं। उम्रावस्था में रोगी पौधे पूर्ण रूप से मर जाते हैं, तथा पुनः जीवित नहीं हो सकते हैं। गन्ने की उपज काफी कम हो जाती है, तथा चीनी की प्राप्ति (recovery) भी कम होती है।

रोगजन :—

इस रोग को रोगजन सिफनोस्पोरियम सेकराई (Cephalosporium sacchari Butl) तथा फ्यूजेरियम मोनीलीफोर्मो (F. moniliforme Sheldon) वर्णित किया गया है। (Bourne, 1923, 1933; Abbott, 1932; Mc Rae 1932; Luthra, 1936; Ganguly, 1964 at Srinivasan, 1964; Sukepure and Thrimulachar 1966) ने रोगजन सिफनोस्पोरियम नहीं माना, Subramaniam and Chona (1938) एवं Rafay (1952) के मतानुसार मोनीलीफोर्मो तथा सी. सेकराई सम्पूर्ण अवस्था जिबरेला फूजीकुरोई (Gibberella fujikuroi) है। मेन्स एवं एडमस Mains and Adams (1923) ने सि. सेकराई को फ्यूजेरियम वर्णित किया। मुरझान लक्षण (Syndrome) में एक्टोमोनियम फुरकैटम (Acremonium furcatum (F. V. Moreau) Gams) टेरिकोला (Terricola) (Miller and At.) W Gams

सम्बन्धित है। कवकसूत्र पटीय, रंगहीन होता है। कोनिडियोफोर कवकसूत्र से अकेले उत्पन्न होते हैं। फेलाइडस (Phalides) अधिकतर सीधे तथा अन्त से सिकुड़े 3-20 माइक्रोन के कभी-कभी पटीय होते हैं। कोनिडिया एक कोशिक रंगहीन, दीर्घवृत्तज (ellipsoid)  $2.63 - 5.26 \times 0.98 - 1.97$  माइक्रोन माप के होते हैं।

सि. सेकराई के कवकजाल अनियताकार सफेद, पटीय, रंगहीन अन्तर्कोशिय एवं अन्तःकोशिक होता है। यह बहुत अधिक माइक्रोकोनिडिया साधारण या शाखित कवकसूत्र पर उत्पन्न करते हैं, परन्तु मेक्रोकोनिडिया नहीं बनते, इसलिये यह फ्यूजेरियम फफूंद से भिन्न है। कोनिडिया एककोशिक पारभासक भंडाकार, आयतरूप या दीर्घवृत्तज  $4 - 12 \times 2-3$  माइक्रोन माप के होते हैं।

भारत में इस फफूंद की कई प्रभेद वर्णित की गई हैं, जो कवकजाल कोनिडियम आदि के आधार पर पहचानी जा सकती हैं।

**रोगचक्र :—**

यह फफूंद जड़ों द्वारा पोषक को संक्रमित नहीं करती, बल्कि बीज के टुकड़े ही संक्रमित करते हैं। धाव की उपस्थिति में ही संक्रमण करती है। फफूंद मिट्टी में भी 2-3 साल तक चिरजीवित रहती है। लाल सड़न से ग्रसित पौधों में इस रोग का प्रभाव अधिक है। क्षारीय मिट्टियाँ इस रोग की बढ़ावार के लिये सुग्राही हैं।

**नियन्त्रण :—**

- (1) बीजों के लिये पोरियों का चयन स्वस्थ खेतों से ही करें। बोने से पूर्व पोरियों को परावर्णीय रसायन तथा बोरोन एवं मेगनीज के 40 पी. पी. एम. के घोल में डुबोकर बोना तथा इनके छिड़काव करने पर रोग का प्रकोप कम हो जाता है।
- (2) रोगग्रस्त गन्नें जो कटाई के बाद खेत में पड़े रहते हैं, खेत से निकाल कर जला दें, जिससे वे गन्नें की अगली फसल में तथा पास फैले हुए अन्य खेतों में रोग न फैला सकें।
- (3) रोग प्रतिरोधी किस्में बोयें। सी. घो. 572 सी. घो. 617 एवं बी. पी. 17 प्रतिरोधी तथा नी. घो. 356, 370, 393, 395, 859 सहिष्णु किस्में हैं।
- (4) ग्रसित खेत जो क्षारीय है, वहाँ बुवाई न करें।

**पत्ती धब्बा**  
(Leaf spot)

पत्ती धब्बा कई प्रकार के लगते हैं, परन्तु प्रांख पत्ती धब्बा तथा भूरे धब्बा रोग से अधिक हानि होती है।

आस पत्ती धब्बा, में प्रारम्भ में पत्ती पर पीले से भूरे धब्बे बनते हैं। जैसे-जैसे धब्बे बढ़ते हैं, वे लाल भूरे से लाल बीच से घूसर जलासिक्त होते हैं। ये धब्बे धीरे-धीरे बढ़कर सम्पूर्ण पत्ती को घेर लेते हैं।

यह रोग हैल्मिथोस्पोरियम सेकराई (*Helminthosporium sacchari* Breda de Hann Butl.) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कोनिडिया घूसर से भूरे सिरों से सिकुड़े तथा इनका अकुरण अन्त की कोशिका से होता है। है. सेकराई के अलावा यह रोग है स्टेनोस्पाइल (*H. stenospilum* Drechst) नामक फफूंद से भी उत्पन्न होता है (*Drechslera sacchari* (Butl.) sala and Jain) (*D. stenospila*)।

इस रोग का प्रकोप ठण्डे एव नम मौसम में अधिक होता है। इस रोग की रोकथाम हेतु प्रतिरोधी किस्मों का चयन करें।

भूरा धब्बा रोग से भी काफी हानि होती है। इस रोग के फलस्वरूप उपज तथा चीनी की मात्रा में कमी हो जाती है। पत्तियों पर पहले सिकुड़े तथा अंडाकार (oval) जो बढ़कर लम्बे अंडाकार (elongated oval) भूरे रंग से हो जाते हैं।

यह रोग सर्कोस्पोरा लॉन्जीपस *C. longipes* Butl. नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। रोग प्रतिरोधी किस्में बोयें। पी. ग्रा. जे. 2625, सी. प्रो. 421, पी. प्रो. जे 36 प्रतिरोधी किस्में हैं।

### मृदुरोमिल

(Downy mildew)

मृदुरोमिल का प्रकोप भी गन्ने की फसल पर होता है। यह रोग स्केलेरोस्पोरा सेकराई (*S. sacchari* Miy.) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। पत्तियों पर पीली हरी धारिया सी बन जाती है। शीघ्र ही पत्तियों की ऊपरी सतह पर धारियों के रूप में हरिमाहीनता शुरू हो जाती है। पत्तियों की निचली सतह पर मृदुरोमिल वृद्धि देखी जा सकती है।

इस रोग का प्रसार हवा द्वारा बीजाणुओं का होता है, जो अपरिपक्व पार्श्व (lateral) कालिका पर संक्रमण करते हैं। मक्का एवं टिमोसिन्ट भी इससे प्रभावित होती है।

### सेट गलन

(Sett rot)

इस रोग से भी गन्ना उगाये जाने वाले क्षेत्रों में काफी हानि होती है। जब प्रसिक्त गन्ने बोये जाते हैं, तब वह अकुरित किये बिना ही या 6-12" ऊंचाई के होने पर सड़ जाते हैं। यदि प्रसिक्त गन्ना चिरजीवत भी कर जाये तो उनकी बढ़ावा रूध हो जाती है तथा हरिमायन के लक्षण बणिगीचर होते हैं। बाद में पीघा

मुरझा कर गिर जाता है। यह रोग सिरेटोसिस्टिस पेरोडोक्सा (*Ceratocystis paradoxa* (Dade) Moreau) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। फफूंद से माइक्रोकोनिडिया एवं मेक्रोकोनिडिया बनते हैं। माइक्रोकोनिडिया रंगहीन, काले पतली भित्ति के  $10-15 \times 3.3-5.0$  माइक्रोन माप के होते हैं। माइक्रोकोनिडिया की जंजीर कोनिडियोफोर में अन्तर्जति (endogenously) बनती है। मेक्रोकोनिडिया 20 तक जंजीर में  $20-80 \times 4$  माइक्रोन माप के होते हैं। फफूंद की लैंगिक अवस्था का भी पता चला है। पेरीथिसीया फलास्क की आकृति की तथा उनका व्यास 200-350 माइक्रोन का होता है। कई एसकस बनते हैं, जिनमें अवमुख (convex) से दीर्घवृत्तीय (elliptical)  $7-10 \times 2.5-4$  माइक्रोन माप के एसको बीजाणु बनते हैं।

यह रोग मृदुद्ध तथा बीजोद्ध है, अतः बुवाई से पूर्व पोरियो को पाराबर्गो रसायन से उपचार तथा गरम जल उपचार तथा ग्रसित पौधों को एकत्र कर नष्ट करें।

### जड़ गलन

(Root rot)

जड़ गलन रोग का भी कई जगह प्रकोप देखा गया है। सर्वप्रथम 1880 में जावा में यह रोग देखा गया। ग्रसित किस्मों में जड़ों का सड़ना तथा पत्तियों का पीला पड़कर मुरझाना, पौधों की वृद्धि अवरोध होना इसके मुख्य लक्षण हैं।

यह रोग पीथियम एरीनोमोनास (*P. arrhenomanes*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। एडगरटन आदि के अनुसार (1929) पीथियम, राइजक्टोनिया एवं मारास्मीयम फफूंद इस रोग से सम्बन्धित हैं।

इस रोग का प्रकोप चिकनी मिट्टी में अधिक होता है। मृदा में अधिक पानी और विगलनशील पदार्थों की उपस्थिति इस रोग की बढावार के लिये सुग्राही हैं।

इस रोग की रोकथाम के लिये मिट्टी में जल निकास की व्यवस्था तथा खाद को संतुलित प्रयोग करें।



- Abbott, E.V. (1932), Seed rot of Sugarcane in Louisiana. Proc. I.S.S.C.T., 4th Congress Bull. 48: 1-2.
- Abbott, E.V. (1938). Red rot of Sugarcane, U.S. Dept. Agr. Tech. Bul : 641.
- Ajrekar, S.L (1916). On the mode of infection and prevention of the smut diseases of Sugarcane. Agric. Jour. India 11 : 288-295.
- Atkinson, R.E. (1938). The spread of red rot fungus, *Collectotrichum falcatum* Went, in sugarcane stalks. M.Sc. Thesis. Louisiana State University.
- Atkinson, R.E. and C.W. Edgerton (1937). Possible migration of spores of red rot fungus in cane stalks. La. Agr. Expt. Sta Bull. 288: 8-10.
- Barnes, A.C. (1964). The Sugarcane. Inter Sci. Publ. inc. New York.
- Bourne, B.A. (1922), Researches on the root diseases of sugarcane. Dept. of Agric. Barbados, pp. 1-17.
- Butler, E. J. (1906), Fungus diseases of Sugarcane in Bengal. Mem. Dept, Agr. India. Bot Ser. 1 (3) 2-24.
- Bourne, B.A. (1933). Sugarcane breeding experiments. Ann Rep. Fla. Agr. Exp Sta. for fiscal year ending 1933, pp. 180-181.
- Butler, E.J. (1918). Fungi and Diseases in Plants, Thacker, Spink and Co., Calcutta.
- Butler, E.J. and A.H. Khan (1913). Some new Sugarcane diseases Part I. Wilt. Mem. Dept. Agr. India. Bot. Ser. 6: 180-190. Carvajal, F. and C.W. Edgerton (1944) The perfect stage of *Collectotrichum falcatum*. Phytopathology. 34 : 206-213.
- Chona, B.L. (1943) Red rot of Sugarcane Indian Fmg. 4:27.
- Chona, B.L. (1943). Sugarcane smut and its control, Indian Fmg. 401-404.
- Chona, B.L. (1955) Studies on the diseases of Sugarcane in India III. Sources and mode of red rot infection. Indian J Agric. Sci. 25 : 301-315.

- Chona B.L. (1958) Some diseases of Sugarcane reported in recent years. Presidential address. Indian Phytopath, 11 : 1-9.
- Chona, B.L. and B.S. Bajaj (1953) Occurrence in nature of *Physalospora tucumanensis* Speg., the perfect stage of red rot organism in India Indian Phytopath. 6: 63-65.
- Chona, B.L. and D.N. Srivastava (1952). The perithecial stage of *Collectotrichum falcatum* in India. Indian Phytopath. 5: 158-60.
- Chona, B.L. and M.L. Gattani (1950). Kans grass, a collateral host for sugarcane smut. Indian J. Agri. Sci. 20 : 359-362.
- Chona, B.L. and R.L. Munjal (1951) A new smut of Sugarcane, Cur Sci. 20 : 301.
- Chona, B.L. and Rajeswari Sharma (1961) *Glomerella cingulata* (Stonem) S and Von S. on Sugarcane in India. Indian Phytopath. 14 : 160-168.
- Chona, B.L. and T.K. Narianini (1952) Investigations on the Survival of the Sugarcane red rot fungus in Soil. Indian Phytopath. 5 : 152-157.
- Dastur, J. F. (1920). The mode of infection by smut in sugarcane. Ann. Bot. 34 : 391-397.
- Dey, P.K. (1933) Red rot of sugercane. Dep. Agr. U.P. Bull. 6. Edgerton. C.W. (1911) The red rot of Sugarcane : 1 report of progress. La. Agr. Exp. Sta. Bul. 133.
- Edgerton. C.W. (1958). Sugarcane and its diseases. Louisiana State Univ. Press.
- Edgerton, et/al. (1929) Relation of species of *Phythium* to root rot diseases of Sugarcane. Phytopathology 19:549-564.
- Edgerton, C.W. and F. Carvejal (1944). Host parasite relations in red rot of Sugarcane. Phytopathology 34: 827-838.



- Fischer, G.W. and C.S. Holton (1957). *Biology and control of the Smut fungi.* The Ronald Press Co., New York.
- Francis, C.B. (1938) *Sugarcane Smut.* Madras Agric. Jn. 26 : 468. Ganguly, A. (1964) *Wilt-Sugarcane Diseases of the World* vol. II, edited by C.G. Hughes et al. Elsevier Publishing Company, New York.
- Ganguly, D. and J.N. Chand (1963) Longevity of *Cephalosporium Sacchari* Butler causing wilt disease of Sugarcane. *Sci. and Cult.* 29 : 347-348.
- Hirschhorn, E. (1949). Un nuevo método de infección artificial con el carbon de la cana de azúcar. *Rev. Invesk. Agr. Buenos Aires* 3 : 335-344.
- Hughes, C. G., E.V. Abbott and C. A. Wismer (1964). *Sugarcane diseases of the world, Vol. II.* Elsevier Publ. Co., New York.
- Joshi, N.C. (1953) Smut of Sugarcane and its control. *Indian Sugar* 2 : 546-547.
- Joshi, N.C. (1954). Chemotherapy against sugarcane diseases. *Indian Sugar.* 4 : 343.
- Kirtikar, et al. (1955). Control of red rot of Sugarcane, *Curr. Sci.* 24 : 277-278
- Kar, K. et al (1955) Control of red rot of Sugarcane. *Curr. Sci.* Kar, K., O.S. Rana & S.C. Gupta (1964). A new virulent strain of *Glomerella tucumanensis* Arx. & Mall. *Indian Sugarcane Jnl.* 9 : 27-31.
- Lambat A.K., V.V. Chenulu and B.L. Chona (1966). Influence of soil temperature on infection of sugarcane by smut fungus *Ustilago scitamine* Syd. *Indian Phytopath.* 19.
- Luthra, J.C. (1936). Some new diseases of sugarcane discovered in the Punjab. *Intern. Bull. Pl. Prot.* 10 : 12-262.
- Manns, T.F. and J.F. Admas (1923). Parasitic fungi internal of seed corn. *J. Agric Res.* 23 : 195-524.

- Martin, J.P. (1951). Sugarcane diseases and their world distribution. Proc. Cong. Int. Soc. Sugarcane Tech. 435-452.
- Martin, J.P., E.V. Abbott and C. G. Hughes (1961). Sugarcane diseases of the world. Elsevier Publishing Co., Amsterdam.
- Mathur, R.S. (1945). Control of Sugarcane smut in the united provinces. Indian Sugar. 8 : 839-840.
- Mc Rae, W. (1932). Report of the imperial mycologist. Sci. Rep. Imper. Inst. Agr. Res., Pusa 1930-31 28-36.
- (Mukherjee, S.K. and P.K. Sengupta. (1964). Reaction of some sugarcane varieties to red rot in West Bengal. Indian Sugarcane Jul. 9 : 35.)
- Mundukur, B.B. and M.J. Thirumalchar (1952). Ustilaginales of India. CMI Kew, Surrey, England, 84 p.
- Nelson, R. Y. (1939). Studies on host-parasitè relationship in the red rot disease of Sugarcane. Ph.D. dissertation Louisiana State University.
- Patel, M.K. et al. (1950). A modified treatment against loose smut of wheat. Curr. Sci. 19 : 324-332.
- (Rafay, S.A. (1950). Another Strain of Physalospora, tucumenansis. Curr. Sci. 19 : 385-386.)
- (Rafay, S.A. (1952). Wilt disease of Sugarcane. Res. Sta. Pusa. Sci. Bull. 240 p.)
- Rafay, S. A. and S.V. Padmnabhan (1940) Sugarcane Smut in Bihar. Curr. Sci. 4. Saxena, S.K. and A.M. Khan (1962). Studies on Sugarcane smut caused by Ustilago scitaminea Syd. I. Effect of temperature on spore germination. J. Indian Bot. Soc. 42 : 195-203.)
- Saxena, S.K. and A.M. Khan (1964). Studies on Sugarcane smut/ caused by Ustilago scitaminea Syd. II. Effect of relative humidity on spore germination, J. Indian Bot. Soc. 42 : 195-203.

- Saxena, S. K. and A. M. Khan (1964). Studies on Sugarcane smut-caused by *Ustilago scitaminea* Syd. II. Effect of humidity on spore germination. J. Indian Bot. Soc. 43: 61-68.
- Sharma, N. D. and S. L. Jhamaria (1978). Relation of Sugarcane cultivars to red rot. Symposium Abstract, Plant disease problems, Oct. 1-3, 1978.
- Singh, G. R. (1967). Spread of red rot in the leaves of Sugarcane Plant. Indian Phytopath. 20: 220-225.
- Singh, Kishan and K. C. Alexander (1970). Laminar infection of Sugarcane leaves by red rot organism (*Physalospora tucumensis*) in nature. Indian Phytopath. 23: 114-115.
- Singh Kishan, R. P. Singh and V. P. Agnihotri (1975). Taxonomy and pathogenicity of fungi causing sugarcane wilt syndrome. Indian Phytopath. 28: 86-91.
- Singh R. S. and Narendra Singh (1975). An observation on the association of *Fusarium moniliforme* with Sugarcane wilt. Indian Phytopath. 28: 271-72.
- Srinivasan, K. V. (1964). Some observations on sugarcane wilt. Indian Bot. Soc. 43: 397-408.
- Subramaniam, L. S. and B. L. Chona (1938). Hosts of *Cephalosporium sacchari* (causal organism of Sugarcane Wilt). Indian J. Agr. 8: 189-190.
- Subramaniam, T. V. and V. Lakshmiipati Rao (1951). Infection and development of *Ustilago scitaminea* Syd. in Sugarcane. Proc. Conf. Sug. Cane Res. Whrs. India 2: 55-63.
- Sukapure, R. S. and M. J. Thirumalachar. (1956). Conspectus of species of *Cephalosporium* with particular reference to Indian species. Mycologia 351-361.
- Sydow, H. (1924). Notizen über *ustilagineen*, Ann. Mycol.

22: 277-291.

Tyagi, R. N. S. and K. N. Goyal (1975). Screening of sugarcane varieties against red rot disease caused by *Colletotrichum falcatum*. Indian. J. Mycol Pl Pathol, 5: 136.

Zundel, G. L. (1953) The ustilaginales of to world Pennsylvani state Coll. Rep. Bot. Contrib. 176: 410 pp.



# (ख) तम्बाकू के रोग

(Diseases of Tobacco)

तम्बाकू (*Nicotiana tabacum* L) एक द्रव्य उत्पादक फसल है जिसकी खेती सम्पूर्ण विश्व में की जाती है। भारत में लगभग 5 लाख हेक्टर भूमि में इसकी खेती होती है जिससे 30 लाख टन तम्बाकू की पत्ती उत्पन्न होती है। निकोटिनिया की कई प्रजातियों में से नि. टेबाकम एवं नि. रस्टिका (*N. rustica* L) की मुख्यतः खेती होती है। तम्बाकू की फसल पर अनेक फफूंद से रोग उत्पन्न होते हैं जिनमें निम्न मुख्य हैं—

- (1) आर्द्र गलन (Damping off)
- (2) ब्लैक शेन्क (Black shank)
- (3) चूर्णिल आसिता (Powdery mildew)
- (4) भूरा धब्बा (Brown spot)
- (5) मेंढक आँख पत्ती धब्बा (Frog eye leaf spot)

## आर्द्र गलन (Damping off)

तम्बाकू का यह रोग तम्बाकू उगाये जाने वाले लगभग सभी क्षेत्रों में पाया जाता है। आन्ध्र प्रदेश, महाराष्ट्र एवं गुजरात में इस रोग से विशेष हानि होती है। इस रोग के होने में कई फफूंदियों का सम्बन्ध है परन्तु पीथियम डीबेरीनम (*P. debarynum* Hesse) पीथियम एफैनीडरमेटम (*P. aphanidermatum* Edson) Fitzpatrick) एवं पीथियम माइरोटाइलम (*P. myriotylum* Drechsler) प्रमुख हैं। यह रोग नवजात बच्चों के लिये अधिक नुकसानदायक होता है, जहाँ पानी का निकास ठीक नहीं रहता और पानी में मिट्टी जमा रहती है वहाँ यह अधिक पाया जाता है। तम्बाकू के तने पर परजीवी के कारण घाव बन जाते हैं।  
लक्षण—

इस रोग के फलस्वरूप तीन प्रकार की हानियाँ होती हैं।

- (अ) बीजों का अंकुरण न होना रोग ग्रस्त बीजों की अंकुरण शक्ति कम हो जाती है।

(म) अंकुरण होने पर बीजांकुर में भारी मारी होना—

इस अवस्था में बीजांकुर भूमि की सतह पर पहुँचने से पहले ही नष्ट हो जाते हैं। इस प्रकार की क्रिया भूमि के अन्दर ही होती है। मूलांकुर एवं प्राकुर बीजों से बाहर आकर पूर्ण रूप से सड़ जाते हैं।

(स) बीजांकुर बढ़ने के कुछ दिन बाद भारी मारी होना

इस रोग के कारण प्रसिद्ध पीछे खण्डा में दिखाई देते हैं। इस अवस्था में बीजांकुर भूमि से बाहर आते ही गिर जाते हैं। रोग प्रसृत ऊतकों मुलायम और जलासिक्त हो जाती है। फफूंदियों के आक्रमण से बीजांकुरों का बढ़ाव बन्द हो जाता है और धीरे-धीरे सूखना प्रारम्भ कर देते हैं। भूमि के निकट तने पर एक सकुचन का चिह्न हो जाता है और पौधा गिर जाता है। गहरे भूरे धब्बे जो तने के आधार पर बनते हैं वह फिर पत्तियों की तरफ भी बढ़ जाते हैं। (Anderson, 1940)

रोगजन—

मुख्यतः यह रोग पीघियम डीबेरिनम (*P. debarynum* Hesse.) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल सक्रोशिकी, शास्त्रित एवं रगहीन होता है। फफूंद की बीजाणुधानियां एवं निपिक्ताड मृदुतको में विशेष रूप से बीज-पत्र के ऊतकों में पैदा होते हैं। कवकजाल अन्तर्कोशिय तथा अन्तः कोशिक होता है। प्रचूर-पांग उत्पन्न नहीं होते और कवकसूत्र अपनी भित्तियों द्वारा पोषक उत्तकों से भोजन घूसते हैं।

असंगिक जनन बीजाणु धानियों द्वारा होता है। ये बीजाणु धानियां कायिक कवकतन्तु के सिरे पर या मध्य निविष्ट हो सकती हैं। ये 25-36 माइक्रोन व्यास की गोलाकार या बेरल की आकृति होती हैं। ये कवक तन्तु के साथ जुड़ी रह कर या तो अपने स्थान पर अकुरित होती हैं या उसमें प्रलय होकर वायु या पानी द्वारा दूसरे स्थान पर पहुँच जाती हैं। इसमें से बेसीकल बनता है जिसमें बीजाणुधानी का सम्पूर्ण जीवद्रव्य तथा केन्द्रिक पहुँच जाते हैं भय यह जीव द्रव्य विभाजित होता है तथा द्विकोशिका मुक्त चल बीजाणु बन जाते हैं। बेसीकल की भिल्ली फटने से चल-बीजाणु बाहर आ जाते हैं, और मिट्टी में उपस्थित जल की पतली भिल्ली में कशाभ की सहायता से तैरने लगते हैं। चल बीजाणु गुदाकार, नम्र, एककोशिक व रसधानी मुक्त होते हैं। कुछ समय बाद इन बीजाणुओं के कशाभ समाप्त होकर गोलाकार हो जाते हैं। प्रत्येक बीजाणुओं के चारों ओर एक भित्ति बन जाती है। उपयुक्त नमी एवं तापक्रम प्राप्त होने पर यह बीजाणु अकुरनाल द्वारा अंकुरित होने हैं जो बढ़कर नया कवकजाल उत्पन्न करते हैं।

संगिक जनन विषमयुगी होता है। निपिक्ताड का अंकुरण दो विधियों में होता है। पहली विधि के अन्दर निपिक्ताड की बाहरी मोटी भित्ति टूट जाती है

और अंकुरनाल निकलती है जो पोषक ऊतियों में घुसकर नया कवकजाल बना लेते हैं। दूसरी विधि में निपित्तांड का बाह्यचोल फट जाता है और अन्तरचोल एक कवकतन्तु के रूप में बाहर आता है।

वार्षिक आवर्तन—

यह मुख्यतः मृदुङ्ग रोग है। इस फफूंद के निपित्तांड पौधों के मलबे के अन्दर भूमि में पड़े रहते हैं और अगले मौसम में प्रारम्भिक संक्रमण करके रोग उत्पन्न कर देते हैं। 100 प्रतिशत आर्द्रता एवं भूयन तापमान 20° से. इस रोग को बढ़ावा हेतु सुग्राही है। भूमि में अधिक नमी, बीजांकुर प्रति सकुलत्रा में हो तथा अच्छी प्रकार सड़ी खाद न डाली हो रोग के लिए सुग्राही है। क्लेमाइडोबीजाणु एवं निपित्तांड प्रतिकूल अवस्था में चिरजीवित रहते हैं जो अंकुरित होकर फिर कवकजाल बनाते हैं।

रोग नियन्त्रण

- (1) पूर्व निर्गम आर्द्रगलन बीजोपचार द्वारा नियन्त्रित हो सकता है। ब्लाइटोक्स 50 के 0.2 प्रतिशत घोल से बीजोपचार करें। बीजोपचार हेतु एग्रोसन, सेरेसन भी काम में ले सकते हैं।
- (2) बोर्डो मिश्रण 2:2:50 या पेरेनोक्स 0.2 प्रतिशत या फाइलान 0.2 प्रतिशत का भूमि में छिड़काव करना भी लाभप्रद रहता है। छिड़काव बीज की बुवाई के लगभग 3 सप्ताह पश्चात् किसी भारी वर्षा के बाद करने से रोग के व्याधिजन नष्ट हो जाते हैं। छिड़काव की मात्रा प्रति 100 वर्गफुट क्षेत्र पर 30 लीटर पर्याप्त होती है।
- (3) चूंकि व्याधिजन भूमि में पाये जाते हैं। अतः भूमि का निःसंक्रमण करने से भी रोगजन नष्ट हो जाते हैं। अतः भूमि का निःसंक्रमण के लिये एक भाग फॉर्मलीन को 40 भाग पानी में मिलाकर रोपण क्यारी में छिड़क दें। इन प्रकार उपचारित की गयी भूमि को फिर कुछ समय के लिये केनवास आदि से ढंक दें। 6-8 वर्गफुट भूमि के लिए 15 लीटर फॉर्मलीन की आवश्यकता पड़ेगी।
- (4) भूमि जलमग्न न हो, खाद सड़ी हो तथा रोपणी क्यारी में पानी का निकास अच्छा हो। खेत की सफाई भी आवश्यक है।

ब्लैक शैंक

(Black Shank)

जिन स्थानों पर बारिश, अधिक होती है वहां इस रोग का प्रकोप काफी मात्रा में देखा गया है। इस रोग से ग्रसित पौधों के तने पर काले क्षत स्थल बन जाते हैं तथा प्रारम्भ में काले छोटे-छोटे से दिखाई देते हैं जो बढ़कर तने को घेर

लेते हैं तथा अनियमित खण्ड से बन जाते हैं। क्षत स्थल नीचे की ओर भी बढ़ते हैं तथा जड़ों को घेर लेते हैं। प्रसित तना सिकुड़ जाता है तथा पौधा मुरझा जाता है। जब प्रसित तने को फाड़ कर देखा जाये तो सूखा हुमा दिखाई देता है।

पत्तियों पर दो महिने की फसल पर भी लक्षण दिखाई देते हैं जो नीचे की सतह पर प्रारम्भ में बनते हैं जो बड़े, घूसर, अनियमित गोल धब्बे होते हैं। धीरे-धीरे धब्बे भ्रापस में बढ़ते रहते हैं तथा एक दूसरे से मिल जाते हैं। दो-तीन धब्बे भ्रापस में मिलकर सम्पूर्ण पत्ती को घेर लेते हैं। मध्य रिक्त (mid rib) धब्बों की बढ़ावार को रोक लेते हैं। रोग पण्डित (petiole) तथा तने पर भी बढ़कर भाले विवरण (discolouration) हो जाते हैं। नम मौसम में बड़े भूरे, क्षतस्थल बनते हैं। इस फफूंद से तम्बाकू के बीजांकुर का सबन भी होता है। (Gallsway, 1936; Anonymous, 1936)

रोगजन :—

यह रोग फाइटोफोरा पेरासीटिका वे निकोटियानाई (*P. parasitica* var. *nicotianae* Breda de Henn Tucker) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल अपट, शाखित 3.1 माइक्रोन व्यास का होता है। बीजाणुधानी, बीजाणुधानीपर पर बनती है। बीजाणुधानीपर पत्ती के अन्दर से अकेले या 2-3 के झुंड में 39-233 माइक्रोन  $\times$  2-3 माइक्रोन के होते हैं। बीजाणुधानी रंगहीन, पतली भिन्नि के चिकनी होती है जो 40  $\times$  25 माइक्रोन की होती है। (गोविन्दाराव एवं कोटयूवराव, 1956) बीजाणुधानी के अंकुरण होने पर पलबीजाणु बनते हैं। पलबीजाणु द्विकशाभयुक्त 11-13  $\times$  8-9 माइक्रोन के होते हैं। फफूंद से बलेमाइडोबीणु भी बनते हैं जो गोलाकार, 27-42 माइक्रोन के होते हैं। अण्ड-बीजाणु गोलाकार 15-20 माइक्रोन व्यास के होते हैं।

रोगचक्र :—

फफूंद मिट्टी में फसलों के अवशेषों में चिरजीवित रहती है तथा पौधों को वापिस संक्रमित करती है। फफूंद का प्रसार प्रसित तम्बाकू के अवशेष, यन्त्र तथा सतह (surface) के जल से होता है। खेत में मूत्र कृमि के होने पर रोग का प्रभाव अधिक होता है। प्रतिकूल परिस्थितियों में फफूंद बलेमाइडोबीणु एवं निपिकाइ के रूप में जीवित रहती है।

नियंत्रण :—

रोग प्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्र कर दे तथा फसल क्षेत्र अपनायें। मिट्टी में बेस्टनट योगिक या पेरेनोक्त मिलायें। पौधों पर बापर 5072, इनाइटोस 50, झू कोपर 50, बोर्दो मिश्रण (6 : 3 : 100), कापर सस्पेंड, फारटोमान, मेक्यूरेक्स, मिल्टाक्स, जिराम आदि का छिड़काव सामकरी पाया गया है। (गुप्ता एवं पटेल, 1978)।



इसके प्रलावा खेतों में जल निकास ही -।

### मेंढक आंख पत्ती घब्बा रोग (Frog eye leaf spot)

इस रोग का प्रकोप भी लगभग सभी तम्बाकू उगाये जाने वाले स्थानों पर देखा गया है। इस रोग से नीचे की तथा परिपक्व पत्तियां मुख्यतः प्रभावित होती हैं। पत्तियों पर बुंदकी छोटी भूरी, गोलाकार, राख जैसी घूसर (स्लेटी) दो सेन्टीमीटर व्यास की बन जाती हैं और पत्ती को सिंगार की लपेटन के लिये बेकार कर देती है। घब्बे गहरे भूरे या काले किनारों से घिरे रहते हैं तथा मेंढक की आंख से दिखाई देते हैं। घब्बों का व्यास 5 से 10 मि. मी. होता है। रोग का प्रकोप बीजांकुर एवं पीछों दोनों पर होता है।

रोगजन :

यह रोग सर्कोस्पोरा निकोटिनी *Cercospora nicotianae* Ell and Ev. नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कोनिडियोफोर पत्तियों के रन्ध्रों से मुच्छे में बाहर आते हैं। कोनिडियोफोर गहरे भूरे, पटीय तथा सिरे पर हल्के .75-100×4-5 माइक्रोन माप के होते हैं। कोनिडिया रंगहीन 0-16 पट, 40-75×3-4 माइक्रोन के होते हैं। लम्बाई 90 से 300 माइक्रोन तक भी देखी गयी है।

रोगचक्र :—

फफूंद फसलों के अवशेषों या घासों में चिरजीवित रहती है तथा बीजों द्वारा भी प्रसारित होता है रोगजन का प्रसार मुख्यतः कोनिडिया का हवा द्वारा होता है।

निवन्धन :—

बीजों का उपचार तथा फसलों के अवशेषों को नष्ट कर दें। घनी बुवाई तथा अधिक सिंचाई से रोग का प्रकोप बढ़ता है अतः न करें। बोर्डोमिश्रण 5 : 5 : 50 या पेरैनोक्स का 2-3 सप्ताह के अन्दर छिड़काव करें। निकोटियाना सोन्जीपथोरा, नि. प्लमवेजी नीकोलिया, नि. रापन्डा एवं नि. अन्ड्युलेटा इस रोग से प्रतिरोधी हैं। (नगराजन, भादि, 1968)

### एन्थ्रेपनोज (Anthracnose)

मुख्यतः इस रोग से पत्तियां प्रभावित होती हैं। संक्रमित पत्तियों पर भूरे घब्बे दिखाई पड़ते हैं। यह रोग कोलेटोटाइकम, टेबाकम, (*C. tabacum* Bonig) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। इस रोग से निकोटियाना डेबनेवी (*N. debnevia*) निकोटियाना न्यूडीकालिस (*N. nudicaulis*) प्रतिरोधी है।

**धूमिल आसिता**  
(Powdery mildew)

इस रोग से आन्ध्र प्रदेश, कर्नाटक एवं तामिलनाडू में काफी हानि होती है। रोग के लक्षण सर्वप्रथम पत्तियों पर दिखाई देते हैं। पत्तियों की निचली सतह पर राख जैसे के धब्बे प्रतीत होते। संक्रमित पत्तियां झुरी हो जाती है, तथा उन पर धूल सी बन जाती है। पत्तियों का धीरे-धीरे क्लोरोफिल नष्ट होने लगता है, जिसके फलस्वरूप वह झुरी दिखाई देती हैं। रोग के फलस्वरूप गुण (Quality) एवं वजन दोनों में काफी कमी आ जाती है।

यह रोग एरीसाइफी सिकोरेशिएरम वे. निकोटीनी (*E. cichoracearum* var. *niconianae* Cornes) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल पटोय तथा रंगहीन होता है। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया कोनिडियोफोर के सिरे पर तलाभिसारी शृंखलाओं में बनते हैं। कोनिडिया बेरल आकृति के रंगहीन पतली भित्ति के 26-35 × 5-20 माइक्रोन में होते हैं। कोनिडिया का विकीरण हवा, पानी आदि साधनों द्वारा होता है। उचित पोषक भित्ति पर यह अंकुरित होते हैं। नम वातावरण व धूप के प्रभाव से इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। रोग की देर अवस्था में क्लीस्टोथीसिया बनते हैं, जो गोलाकार होते हैं, जिस पर पटोय भूरे रंग की उपांग होती है। क्लीस्टोथीसिया में 10 से 15, 5.8-9.0 × 30-35 माइक्रोन की एस्कस होती है। जिसमें दो एस्कोबीजाणु, रंगहीन, एक कोशिक 20-28 × 12-20 माइक्रोन माप के उत्पन्न होते हैं।

**घाविक धावर्तन :—**

चूंकि इसकी लैंगिक अवस्था अधिकतर नहीं पाई जाती है, इसलिये इसका चिरजीवन कोनिडिया द्वारा होता है, जो हवा द्वारा उड़कर एवं एक फसल से दूसरे फसल को रोग प्रसित करते हैं। शुष्क मौसम इस रोग की बढ़ावार हेतु सुग्राही है।

**नियंत्रण :—**

इस रोग की रोकथाम हेतु 40 किलो गन्धक 1 हेक्टर के हिसाब से मुरकाव के रूप में प्रयोग करें। मुरकाव पीघो के निकट पत्तियों के मध्य करना चाहिये। अधिकतर गन्धक तथा राख उसी मात्रा में मिलाकर 4-6 सप्ताह बाद बतारों में 100-120 किलो ग्राम प्रति हेक्टर की दर से देते हैं। पीघो की निचली पत्तियां तोड़ने और अधिक घने पीघो को खेत से निकाल देने से भी रोग का प्रसार कम हो जाता है।

जिनेव तथा कापर आक्सीक्लोराइड के पत्तियों पर पुटोरान के प्रभाव का परीक्षण हेल्मियोस्पोरियम स्पाइसीकेरम के प्रति तम्बाकू की रोगग्रही (टी 238)

व रोग रोधी डेलफ्रेस्ट किस्मों पर किया गया। रोग ग्राही किस्म टी 238 की अपेक्षा डेलफ्रेस्ट किस्म पर रोगकारी व अन्य कवकों की संख्या कम तथा कांपर अवशेष की मात्रा अधिक पाई गयी। कापर जिनेव से अधिक प्रभावशाली व स्थाई रहा। यह रोग 0.2 प्र. श. ग्लाइटोक्स या केप्टान के छिड़काव से रोका जा सकता है। प्रथम छिड़काव जब फसल 40-45 दिन की हो तथा दूसरा छिड़काव उसके 15 दिन बाद करें। रोग की सक्रमकता नियन्त्रण के 43.6 प्रतिशत अनुपात में 7.4 प्रतिशत रह गयी तथा उपज भी 54.6 प्रतिशत ग्राम से 156.1 ग्राम हुई। (चौहान 1976)

इन रोगों के अलावा कुछ अन्य रोग भी इस फसल को हानि पहुंचाते हैं, वह निम्न हैं।

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| (1) म्लानि (Wilt)                 | फ्यूज़ोरियम ऑक्सिसपोरम एफ निकोटिनी<br>( <i>F. oxysporum</i> f. <i>nicotianae</i><br>(Johnson) Snyder and Hensen,) |
| (2) काली जड़ गलन (Black root rot) | थैलवियोप्सिस बेसिकोला<br>( <i>Theilaviopsis basicola</i> Berk and Br. Ferr)                                       |
| (3) सोर शाइन (Sore shite)         | राइजक्टोनिया सोलेनाई<br>( <i>Rhizotonia solani</i> Kuhn)  |
| (4) भूरा घन्घा (Brown spot)       | आल्टरनेरिया लॉन्जीपेस<br>( <i>A. longipes</i> (Ell and Ev)<br>Masent)   |

#### पत्ती अंगमारी (Leaf blight)

तम्बाकू की पत्तियों पर अंगमारी रोग से भी काफी हानि होती है। जिसके कारण पत्तियां झूलस जाती हैं, तथा उपज में काफी अन्तर पड़ जाता है। यह रोग हेल्मियोस्पोरियम स्पीसीफेरम नामक फफूंद से उत्पन्न होता है।

- Anderson, P. J. (1949), Diseases and decays of Connecticut tobacco. Conn. Agr. Exp. Sta. Bul. 432.
- Anonymous (1936). Annual report of the Mycology Section for the year ending 31st March, 1946. Rep. Dept. Agric. Cent. prov. Berar; pp 26-29 (abstract RAM Vol. XVI, 1937 p. 233),
- Chohan, M. S. (1976). Toxicity of fungitoxicants including antibiotics against *Helminthosporium spiciferum* causing leaf blight of Tobacco. Indian J. Mycol. Pl. Pathol 5 (1) : 34.
- Chohan, M. S. (1976). Field and laboratory evaluation of fungitoxicants against *Helminthosporium spiciferum* causing leaf blight of tobacco. Indian J. Mycol. and Pl. Pathol. 6 (1) : 100.
- Dastur, J. F. (1913). On *Phytophthora parasitica* nov. sp. A new disease of Castor oil plant. Mem. Dept. Agric in India. Botanical serical 5 : 177-251.
- Galloway, L. D. (1936). Report of the Imperial Mycologist. Sci. Rep. Agri. Res. Inst. Pusa 1934-35, p. 120-130 (abstract in RAM XVI, 1937 p. 231).
- Govind rao, p. and D. Kotesawara—rao (1956). Seedling blight of Tobacco caused by *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. Indian Phyopath. 9 : 145-149.
- Gupta, B. M. and R. C. Patel (1978). Fungicides for control of *Phytophthora parasitica* Dastur var. *nicotianae* of tobacco. Indian J. Mycol. Pl. Pathol. 8 (1); 41
- Nagarajan, K., T. S. N. Reddy. and G. H. Chandwani (1978). Reaction of *Nicotiana* species to *Cercospora nicotianae* and *Colletotrichum*. Symposium an Plant Disease problem. (Abstract), Indian. J. Mycol and Pl. Pathol. 8 (1) : 16.

- Pillai, S. N. and N. S. Murty (1967). Relative efficacy of some copper fungicides for the control of damping off in tobacco nurseries. *Indian Phytopath.* 20 : 381-382.
- Thomas K. M. et al. (1947). Studies on the genus *Phytophthora* I. *Proc. Indian Acad. Sci. B.* 26 : 147 : 163.



## (ग) कॉफी के रोग

(Diseases of Coffee)

कॉफी एक महत्वपूर्ण रोपण (Plantation) फसल है, जिसकी खेती अधिकांशतर दक्षिण भारत में 750 से 2000 मीटर समुद्र की सतह से ऊपर होती है। इसके लिये 150 से 200 से. मी. बारिश की आवश्यकता है, तथा तापमान 12 से 30° से. होना चाहिये। कई प्रकार के रोगों से इस फसल को काफी हानि पहुंचती है। मुख्य रोग इस प्रकार है।

- (1) कॉफी का किट्ट (Rust)
- (2) काली सड़न (Black rot)
- (3) कालर सड़न (Collar rot)
- (4) भूरी आंख घब्बा (Brown eye spot)
- (5) बेरी ब्लॉच (Berry blotch)
- (6) सूटी मोल्ड (Sooty mould)
- (7) न्यू मलेडी (New malady)

### कॉफी का किट्ट

(Rust)

कॉफी का किट्ट सबसे पहले (1868) में सिंगोन में देखा गया। यह रोग एक प्रति विष्वसात्मक रोग है। कॉफी उत्पादन करने वाले विश्व के अधिकांश क्षेत्रों में इस रोग के कारण इस फसल की खेती में बहुधा बाधा पड़ती है। कॉफी उगाये जाने वाले जावा, सुमात्रा, फिजी एवं मालवा आदि देशों में भी बहुत हानि इस रोग से देरी गयी है। 1880 के लगभग श्री लंका में कॉफी का सम्पूर्ण पतरोवार इस रोग ने खतम कर दिया, परिणामस्वरूप लोगो ने चाय की खेती शुरू कर दी। 1870 में जहाँ कॉफी की उपज 450 वजन की प्रति एकर होती थी यह इस रोग के कारण 1879 में केवल 200 वजन की ही रह गयी। श्री लंका की इस तबाही का जात्रीस बालो ने फायदा उठाया। इस प्रकार यह किसी देश की तबाही का रोग के नुकसान का एक उदाहरण है। दक्षिण भारत में भी एक बार इस रोग से काफी नुकसान हुआ, परन्तु किट्ट महलमील (tolcrent) बिस्म होने के बरह से नुकसान कम हुआ।

लक्षण :—

इस रोग के लक्षण मुख्यतः पत्तियों पर दृष्टिगोचर होते हैं, तथा सरस (berries) बहुत ही कम प्रभावित होती हैं। प्रारम्भ में पत्तियों की निचली सतह पर नारंगी रंग के फफोले दिखाई पड़ते हैं। बाद में रोग के अधिक फैल जाने पर भूरे हो जाते हैं। अधिक सक्रमण होने पर पत्ती का पूरा पटल (Lamina) भूरा होकर सूख जाता है। पत्तियां पूर्ण विकसित होने के पूर्व ही मर जाती हैं। फलस्वरूप सरस (berries) छोटी हो जाती है, तथा पूर्ण रूप से नहीं पक पाती, जिसकी वजह से 50 प्रतिशत तक नुकसान हो जाता है। इस रोग से पीछे किसी भी अवस्था में सक्रमित हो सकते हैं परन्तु तरुण पत्तियां अधिक प्रभावित होती हैं।

रोगजन :—

यह रोग हीमोलिया वेस्टेट्रीक्स (Hemileia vastatrix, Berk and Br.) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। इन फफूंद की पिकनीडियल एवं ईसीडियल अवस्था का पता नहीं चला है। अभी तक यह भी नहीं कहा जा सकता कि यह किट्टिकाश्रयी है या भिन्नाश्रयी क्योंकि टेल्यूटोबीजाणु अंकुरित होने पर कॉफी की पत्ती को सक्रमित करने में अममर्थ रहते हैं। कवकतन्तु अन्तराकोशिक (inter cellular) होते हैं, तथा प्रचूयाग द्वारा भोजन प्राप्त करते हैं। कवकतन्तु से यूरिडो एवं टेल्यूटोबीजाणु बनते हैं। यूरिडोबीजाणु नारंगी, अण्डाकार या वृत्ताकार (reniform): 26-40 X 20-30 माइक्रोन के होते हैं। टेल्यूटोबीजाणु उसी सौरस से बनते हैं। बहुत ही कम टेल्यूटोबीजाणु बनते हैं। ये कोणीय गोलकाकार तथा इनमें शीर्ष पेपीला होती है। इनकी माप 18-28 X 24-24 माइक्रोन होती है। टेल्यूटोबीजाणु तत्काल अंकुरण में समर्थ हो जाते हैं, तथा बेसीडिया उत्पन्न करते हैं, जिस पर बीजाणु होते हैं। चूंकि अधिकतर एकाश्रयी किट्टिकाश्रयी के टेल्यूटोबीजाणु बिना विश्राम काल के अंकुरित होते हैं, अतः सम्भवतः यह भी एकाश्रयी है।

वायिक आर्बर्तन :—

इस किट्टिकाश्रयी के पिकनीडिया एवं ईसाडिया का अभी तक ज्ञात नहीं है, तथा बीजाणु (sporidia) वायु से काफी के पीछे को सक्रमित नहीं करते हैं, अतः इसके यूरिडोबीजाणु सापाश्रवी परपोषियों पर जीवित रहते हैं, तथा अनुकूल वातावरण मिलने पर कॉफी पर सक्रमण करते हैं।

अतः प्राथमिक एवं द्वितीयक सक्रमण यूरिडोबीजाणु द्वारा ही होता है। यदि शुष्क मौसम मानसून के बाद कम समय का हो, तथा शुष्क मौसम में अधिक शीत तथा कोहरा हो तो मानसूनी मौसम से तथा बाद में इस रोग का काफी प्रभाव होगा।

निष्पन्न :—

- (1) प्रतिरोधी किस्में बोयें। दक्षिण भारत में स्थित केन्द्रीय कॉफी अनुसंधान ने प्रतिरोधी किस्मों पर गहनता से अध्ययन किया है। कॉफी रोबस्टा,

(काँफी अरेबिका के अनुपात में) कम प्रभाव्य है, किन्तु काफ़ी रोबस्टा की उपज कम होती है। कुर्ग (Coorg) किस्म प्रारम्भ में प्रतिरोधी थी परन्तु कार्मिक प्रजातियों के उत्पन्न होने से यह प्रभाव्य हो गई तथा दूसरी किस्म केंट (kents) इससे प्रभावित नहीं हुई। छाया में द्वितीयक संक्रमण नहीं हो पाता। इस फफूंद की चार प्रजातियाँ ज्ञात हैं।

(2) सबसे पूर्व 1886 में बर्क (Bark) ने बताया कि ताबावर्गों फफूंद-माशी से यह रोग नियन्त्रित हो सकता है। पार्क एवं बुरडेकिन (Park and Burdekin, 1964) के अनुसार 60 मि. ग्राम कापर प्रति वर्ग फीट या 2 कि. ग्रा. कापर प्रति एकड़ छिड़काव से किट्ट नियन्त्रण होता है। भारत में बोर्डो मिश्रण (2:2:40) के दो छिड़काव, एक मानसून से पहले (अप्रैल-जून) तथा एक मानसून से बाद (सितम्बर-नवम्बर) करने पर यह रोग नियन्त्रित रहता है। (Agnihóthrudu, 1970)।

सुब्रह्मण्यन (1967) के अनुसार बोर्डो मिश्रण (0.5 प्र.श.) पूर्व मानसून एवं पश्च मानसून का छिड़काव काफ़ी लाभप्रद रहता है। इसके साथ ही स्फरीकारक के मिलाने से दक्षता (efficiency) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता।

**कालर सड़न**  
(Collar rot)

कालर सड़न का प्रकोप पौधशाला में देखा गया है, तथा कालर (Collar) स्थान पर भूरे छत स्थल बन जाते हैं, तथा सड़ जाते हैं। सड़न फिर जड़ तथा तने के ऊपर भी बढ़ जाती है। इस रोग से प्रभावित पौधा एकदम मुरझा जाता है। यह रोग राइजक्टोनिया सोलेनाई (R. solani Kühn) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। मिट्टी में असीकोल (1 प्र.श.) टैराक्लोर (1 प्र.श.) या राइजक्टोल (0.5 प्र.श.) के प्रयोग से यह रोग नियन्त्रित हो सकता है।

**काली सड़न (कालेरोगा)**  
(Black rot (Koleroga)

काली सड़न बापती का एक प्रमुख रोग है। कर्नाटक एवं तामिलनाडू में इस रोग से बहुत हानि होती है। इस रोग का मुख्य लक्षण प्रसिध पत्तियों का काला होना है। पत्तियों पर एक भूरी सफ़ेद सी वृद्धि छा जाती है, जिसको घासानी से हटाया जा सकता है। इसी प्रकार की वृद्धि फलों पर भी दिखाई देती है। पत्तियों के घसाया तरस (berries) भी संक्रमित होती है, जो काली पड़ जाती है। पर्णदन्त (petiole) एवं शाखाओं पर भी संक्रमण हो सकता है। प्रसिध सभी स्थान बाते पड़ कर सड़ जाते हैं।



यह रोग कार्टीसियम कालेरेगो (*Corticium koleroga* Cke) पेलीकुलेरोया कालेरेगो (*Pellicularia koleroga*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकसूत्र रंगहीन, पटीय एवं बहुत अधिक शाखित होता है। कवकसूत्र से बेसीडिया उत्पन्न होते हैं। प्रत्येक बेसीडिया पर चार स्टेरिग्मेटा होते हैं, जिन पर बेसीडियो बीजाणु उत्पन्न होते हैं।

प्रारम्भिक अवस्था में फफूंद पत्तियों, टहनी (twigs) एवं सरस (berries) की सतह पर सम्पूर्ण वर्ष रहती है। फफूंद मिट्टी में कार्वेनिक पदार्थ पर भी उतर-जीवी रहती है। द्वितीयक संक्रमण बेसीडियो बीजाणु द्वारा होता है। इस रोग का व्यापक इन स्थानों पर बहुत अधिक होता है, जहां 80 से 100% की बारिश होती है। इसी के साथ अधिक समय का शुष्क मौसम न हो। रोग उन स्थानों पर उग्र रूप ले लेता है, जहां घूमिका (mist) अधिक समय तक रहती है।

नियंत्रण :—

इस रोग का प्रभाव दक्षिण पश्चिम (south west) मानसून पर निर्भर करता है, अतः इस मानसून के प्रारम्भ होते ही 5:5:50 घण्टी मिश्रण का छिड़काव भी लाभप्रद रहता है। इसके प्रसित भाग को काट कर जला दें।

मूरा आंख घब्बा (Brown eye spot)

पोषशाला की यह एक महत्वपूर्ण रोग है। प्रारम्भ में छोटे अतिक्षयी घब्बे पत्तियों पर बनते हैं, जो बाद में गोलाकार होकर 4 से 15 मि. मी. व्यास के हो जाते हैं, तथा बीच से घूसर (greyish) तथा किनारे भूरे होते हैं। धीरे-धीरे घब्बे प्रायः में मिल जाते हैं। अन्त में पत्तियां पीली पड़कर झड़ जाती हैं। सरस (berries) पर काले घब्बे (patches) बन जाते हैं, जो सिकुड़कर गिर जाते हैं।

यह रोग सर्कोस्पोरा (कॉफीकोला) (*Cercospora coffeicola* Baleko) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। गर्म-निम (hot humid) मौसम में रोग का प्रकोप उग्र होता है (सुब्रहमन्यम 1967)।

इस रोग का नियंत्रण (हायथेन) M-45 के तीन छिड़काव (प्रारंभ अन्त, जून प्रारम्भ एवं सितम्बर मध्य) एवं कॅप्टान तथा फारवाम के 5 छिड़काव (प्रारंभ, मई, जून, सितम्बर, अक्टूबर) 0.4% प्र.श. सांद्रता में करने पर हो जाता है (सुब्रहमन्यम, 1967)।

नई मलेडी (New malady)

इस रोग में मार्च से मई के महीने में पीताक्षय एवं अधोकुञ्चन (epinasty) के लक्षण पत्तियों पर दिखाई देते हैं, बाद में पत्तियां मर जाती हैं, पंज भूरा हो जाता है, तथा उसमें अन्तरा कोशिक (intercellular) कवकजास देखा गया है।

व्यादक (productive) शाखाएँ सूख जाती हैं, पत्तियाँ लुढ़क-मुड़ जाती हैं, तथा भाड़ी जैसी वृद्धि दिखाई देती है (भग्नीहोत्ररूढ़, 1967) ।

इस रोग के होने में बोटाईडिप्लोडिया थ्रिओथ्रोमी (*B. theobromae* Pat) फ. सेमीटेक्टम (*F. semitactum* Berk et Br.) फ. स्टिलबोइडस (*F. stilboides* wr) फ. ऑक्सिसपोरम (*F. oxysporum* Schelchi), फ. सोलेनाई (*F. solani* (Mart) App et wr.) हाइपोमसीज की जाति तथा नेक्टरीया हेमाटो (*Necteria haemato* Cocca Berk et Br.) इससे सम्बन्धित बताया गया है (भग्नीहोत्ररूढ़, 1971) । वायवीय भाग से कालोटोट्राइकम कॉफीनम (*Colletotrichum coffeanum* Hoack) भी प्रयत्नकृत की गयी ।

नरीशमेन (1971) डिक्लेन (decline) की तरह प्रसिद्ध पौधों की जड़ों से राइजक्टोनिया, प्यूजेरियम एव उजोनियम प्रयत्नकृत की । अधिक खाद के प्रयोग से तथा दैहिक फसुंदनाशी भारियोफन्जीन 60 पी पी एम + 20 पी पी एम कापर सल्फेट से इसका नियन्त्रण पाया ।



## (घ) चाय के रोग

(Diseases of Tea)

चाय (*Camellia sinensis* (Linn) Okuntze) की फसल पर भी कई प्रकार के रोगों का प्रकोप होता है। धनीहोतकूड (1914) ने चाय पर 385 फफूंदियों का विश्व में तथा 200 का उत्तरी पश्चिमी भारत में जल्लेख अपने मोनोग्राफ में किया है। मुख्य रोग निम्न हैं :

- |                     |  |
|---------------------|--|
| (1) जड़, बीमारियाँ— | (1) धारकाल स्टम्प राट (अस्टूलिना जोनेटा)<br><i>Ustilina zonata</i> Lev. Sacc.        |
|                     | (2) भूरी जड़ गलन (फोमस नोक्सियस <i>Fomes</i><br><i>noxius</i> Corner                 |
|                     | (3) पीली जड़ गलन (पोरिया हाइपोलेटरीटिया)<br><i>Porra hypolateritia</i> (Berk) Cooke. |
|                     | (4) काली जड़ गलन (रोजेलिनोघा आरक्यूएटा)<br><i>Rosellinia arcuata</i> Petch.          |
| (2) पीला किट्ट      | सिफैल्बुरोस विरीसेन्स ( <i>Cephaluros virescens</i><br>Kunze)                        |
| (3) बिलस्टर ब्लाइट  | एक्सोबेसीडियम वेक्सन्स ( <i>Exobasidium vexans</i><br>Massee).                       |
| (4) ग्रे ब्लाइट     | थिया साइनेन्सिस ( <i>Thea sinensis</i> L.)   |
| (5) पत्ती घन्वा     | सर्कोस्पोरा थियाई <i>Cercospora theae</i> von<br>Brede                               |
| (6) तना केकर        | फोमोप्सिस थियाई <i>Phomopsis theae</i> .<br>बिलस्टर ब्लाइट<br>(Blister blight)       |

चाय का यह एक महत्वपूर्ण रोग है। सबसे पहले 1868 में जापान में इस रोग का प्रकोप देखा गया। भारत के भलावा इस रोग का प्रकोप श्री लंका एवं इन्डोनेशिया में भी बहुत होता है। दक्षिण भारत में इसका प्रकोप अधिक देखा गया। उत्तरी पूर्वी भारत में मौसमी (Seasonal) दार्जीलिंग में जून से सितम्बर

## रोपण फसलों के रोग.

दोरास (Doras) में सितम्बर से नवम्बर तथा भासाम में मार्च एवं मई में इस रोग का प्रकोप होता है (भग्नी होतखू, 1970)।

संकेत :-

सर्वप्रथम पत्तियों पर छोटे हल्के गुलाबी (pinkish) धब्बे पत्तियों पर बनते हैं, जो बढ़कर 5 से 15 मि. मी. व्यास के हो जाते हैं। धब्बे की ऊपरी सतह हरी हल्की तथा चमकदार एवं नीचे की सतह सफ़ेद एवं मृदु होती है। (फफोले) तने पर भी दिखाई देते हैं तथा संक्रमण का स्थान टूटा दिखाई देता है। परिपक्व पत्तियाँ इस रोग से प्रभावित नहीं होती हैं एवं पत्तियों पर पचास तक फफोले पाये जा सकते हैं, तथा कई बार मिलकर एक भ्रमण टुकड़ा बना लेते हैं, संक्रमित पत्तियाँ मुड़कर विकृत हो जाती हैं।

रोगजन :-

यह रोग एक्सोबेसीडियम वेक्सेंस (*Exobasidium vaxans* Masee) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है, जो अनिवाय परजीवी है। कवकतन्तु कोशिक, तथा अन्तराकोषीय होते हैं। कुछ कवक सूत्र रन्ध्रों द्वारा बाहर आते हैं, जबकि कुछ अणुस्तर के फटने से बाहर आते हैं। दोनों पर बीजाणु उत्पन्न होते हैं, कोनिडिया फफोले, रंगहीन,  $12-21 \times 4.5-60$  माइक्रोन के लम्बे घुंटा (Stalk) के अग्र पर उत्पन्न होते हैं, कोनिडिया का विकीर्णन भासानी से होता है, तथा दो तीन घंटे में अकुरित होते हैं। बेसीडियोबीजाणु बेसीडिया पर उत्पन्न होते हैं, बेसीडिया  $30-35 \times 5.6$  माइक्रोन की लम्बी मुद्राकार (Club shaped) होती है, जिस पर दो छोटे स्टेरीगमेटा होते हैं, जिस पर एक अणु बेसीडियोबीजाणु बनते हैं, जो  $5 \times 3$  माइक्रोन माप के होते हैं।

रोगचक्र :-

चूंकि यह फसल सम्पूर्ण वर्ष रहती है, तथा यातावरण भी अनुकूल रहता है, अतः उसका वर्षीय आवर्तन होता रहता है, मौसम इस रोग की बड़ावार के लिये काफी सुगम है। बेसीडियोबीजाणु का अकुरण हवा एवं कीड़ों द्वारा होता है। 80 प्र.श. आर्पेणिक आर्द्रता कम से कम संक्रमण एवं बीजाणुकरण हेतु होनी चाहिये। एक बीजाणु का जीवन चक्र 3 से 6 सप्ताह होता है, इसी बीच काफी मात्रा में बेसीडियो बीजाणु बनते रहते हैं। (Venkataram, 1975) वेकटारम के अनुसार 24 घंटे में 10 लाख बीजाणु बन जाते हैं। शा (Shaw, 1965) ने इसके बीजोद् होने का भी संकेत दिया परन्तु यह माम्य नहीं रहा।

नियंत्रण :-

निकल साल्ट के प्रयोग से इस रोग रोक्याम सम्भव है। (Venkataram, 1961, 63) छोटे पीये जो मिट्टी में निकल साल्ट मिलने के बाद बोये जाते हैं, यह प्रतिरोधी होते हैं। (Venkataram, 1970) के अनुसार 1,4 आक्सेपिन यौगिक का प्रयोग भी काफी लाभप्रद रहता है, यदि मिट्टी में भी यह द्रव्य यौगिक मिला दिये जायें तो नियंत्रण हो जाता है।



# चना की बीमारियाँ

(Gram diseases)

चना (*Cicer arietinum* L.) रबी की दाल वाली फसलों में एक प्रमुख फसल है। लगभग 90 लाख हेक्टर में इसकी खेती होती है, जिसमें 55 लाख टन दाल प्राप्त होती है। भूमि संरक्षण के लिये भी यह एक लाभदायक फसल है, क्योंकि इसके पौधों की प्रणियों में उत्पन्न होने वाले जीवाणु वायुमण्डल से नत्रजन एकत्र करते हैं। मुख्य रूप से नुकसान पहुँचाने वाले रोग इस प्रकार हैं।

- (1) भंगमारी (Blight) एस्कोकाइट्टा रेबी
- (2) म्लानि (Wilt) फ्यूजेरियम ओरथोसिरास
- (3) किट्ट (Rust) यूरोमाइसीज साइरेसएरीटिनी
- (4) पद गलन (Foot rot) ओपरकुलेलाला पेडविकी
- (5) जड़ एवं तना गलन (Root and Stem rot) मेक्रोफोमिना फेजियोलिना  
(चित्र 7 क 1)
- (6) बीजोड फफूँदिया (Seed borne fungi)



(चित्र 7 क 1 चने का जड़ गलन रोग)

भंगमारी  
(Blight)

चने की पत्तल पर भंगमारी रोग द्वारा बहुत अधिक हानि होती है, भारत

के अलावा अन्य देशों में भी इस रोग के कारण काफी नुकसान पहुंचता है। भारत में पंजाब, हरियाणा, पूर्वी उत्तर प्रदेश, एवं जम्मू में इस रोग से काफी नुकसान देखा गया है। सबसे पहले इस रोग का वर्णन 1911 में बटलर ने भारत से ही किया। इस रोग का प्रकोप पत्तियों तथा तने पर विशेष रूप से दिखाई देता है। सबसे पहले पत्तियों पर लक्षण दिखाई देते हैं, जहां घब्बे जलासिक्त होते हैं, तथा धीरे धीरे गोल हो जाते हैं तथा किनारे से भूरे एवं भीतर से पीले घुसर होते हैं। तने पर भी गहरे रंग के कैंकर जैसे लक्षण तथा तना काला पड़ जाता है। रोग का अधिक प्रकोप होने पर घब्बे भापस से मिल जाते हैं तथा पत्तियां भूसल जाती हैं। फफूंद के पिक्नीडिया घब्बों के मध्य में काले बिन्दु के रूप में दिखाई देते हैं। इस रोग का प्रकोप जनवरी-फरवरी के महिनों में जब पुष्पण की अवस्था होती है, तब अधिक होता है। खेत में रोगी पौधे कहीं-कहीं दिखाई देते हैं, धीरे-धीरे यह सम्पूर्ण खेत में फैल जाते हैं, महामारी के समय 50 प्र. श. या इससे भी अधिक नुकसान देखा गया है।

रोगजन :—

यह रोग एस्कोकाइटा रेबी (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labrowse) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है, जिसकी सम्पूर्ण अवस्था माइकोस्फीरीला पिनोडस (*Mycospharella pinodes* Bal Blex) है। पिक्नीडिया गोल, मोस्टिपोलेट होते हैं, जो कि घब्बों में घसे रहते हैं। पिक्नीमोस्पोर. रंगहीन, हल्के पीले, दो कोशिक  $9-20 \times 3-8$  माइक्रोन के होते हैं। सम्पूर्ण अवस्था भी रोगप्रसिक्त ऊतिका पर अधिकतर जब पौधे मर जाते हैं, तब बनती है। पैरोथिसिया गहरी, गोल 100 से 140 माइक्रोन की होती है। पैरोथिसिया में कई एस्कस होते हैं, जिनमें 8 एस्कोबीजाणु एक कोशिक रंगहीन होते हैं।

यह फफूंद एक मौसम से दूसरे मौसम तक रोगप्रसिक्त पत्तों के अवशेषों में तथा बीजों में पिक्नीडिया एवं पैरोथिसिया में चिरजीवित रहती है। जब घना बोया जाता है, तब अनुकूल वातावरण मिलने पर फफूंद का कवकजाल भी पौधों की वृद्धि के साथ बढ़ता रहता है, बाद में बीजाणु हवा के द्वारा उड़कर द्वितीयक संक्रमण कर देते हैं। यह रोग बाह्य एवं अन्त बीजोद्भि भी है। मुख्यतः इसका वार्षिक भावर्तन बीजों द्वारा होता है। जब मौसम में थोड़ी ठण्ड हो तब इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। शुष्क मौसम में रोग सीमित रहता है, परन्तु यदि वर्षा हो जाये तो शीघ्र ही सम्पूर्ण फसल नष्ट हो जाती है।

रोग नियन्त्रण :—

- (1) बीजोपचार : चूंकि यह रोग बीजोद्भि है, अतः बीजोपचार करें। बीजों को पी. सी. एन. बी. एवं पिराम (1 : 1) के अनुपात से  $2\frac{1}{2}$  ग्राम

प्रति किलो के हिसाब से उपचारित करना लाभप्रद पाया गया है। गरम जल उपचार भी रोगाणु को नष्ट कर देता है।

(2) केप्टान 1 किलो प्रति हेक्टर की दर से 4 छिड़काव करने पर इस रोग की रोकथाम हुई। केप्टान के बाद डापथेन Z-78 भी 1 कि. प्रति हेक्टर की दर से काफी प्रभावशाली पाया गया (सत्यवीर एवं श्रीवाल, 1974) जिनेब एवं कापर धावसीक्लोराइड के मिश्रण का छिड़काव भी इस रोग की रोकथाम हेतु प्रभावकारी पाया गया है। क्रिस्टान एवं कोरोमर्क (Coromerk) बने की फसल पर पादप विषामु पाये गये।

(3) खेत में खरपतवार तथा फसल के अवशेषों को नष्ट कर दें। गहरी जुताई भी काफी लाभप्रद रहती है, प्रमित पौधों को उखाड़ कर जला दें।

(4) रोग प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लें। किस्में एक 8, सी 12-34 या सी 235 जो इससे प्रतिरोधी बतायी गयी है, वह इस फफूंद की नई प्रजाति के उत्पन्न होने से समाप्त हो गया है। (श्रीवाल, 1969) अजीज (Aziz, 1962) ने सी 727 पाकिस्तान में शुष्क खेती हेतु प्रतिरोधी बतायी। इजरायल की कई किस्में जैसे बल्गेरियन (Bulgarian) इससे प्रतिरक्षक (immune) है। सांधू (Sandhu, 1972) ने ई. सी. 26414, ई. सी. 26435, ई. सी. 26446, सी-138 इस रोग की प्रतिरोधी किस्में बतायी। श्रीवाल एवं सत्यवीर (1974) ने मोरक्को की सलेक्शन पी 1528-1-1 प्रतिरक्षक तथा इजरायल की आई-13 या 11-074-0 6625 प्रतिरोधी बताई। एक. 8, सी. 1234 एवं C 235 इस रोग से प्रतिरोधी थी परन्तु अब नई संक्रामक प्रभेद होने से प्रभाव्य हो गयी। (सत्यवीर एवं श्रीवाल, 1974)

### फिट्ट (Rust)

यह रोग हमारे यहाँ सभी जगह पाया जाता है, परन्तु उत्तरी भारत (उत्तर प्रदेश एवं पंजाब) तथा महाराष्ट्र एवं तामिलनाडु में काफी नुबाना होता है।

संकेत :-

फिट्ट का प्राथमिक पौधों पर फरवरी के अन्त में प्रारम्भ होता है, जबकि पौधों में प्रायः बीज पड़ना शुरू होता है। सर्वप्रथम पत्तियों में छोटे गोल भूरे रंग के रट्टे



दिखाई देते हैं, जो बाद में अनुकूल परिस्थितियों में एक दूसरे से मिलकर बड़े एवं गहरे भूरे हो जाते हैं। पत्तियों की ऊपरी भिल्ली उनके ऊपरी या मूल भाग में स्फोटो की शकल में चमकने लगती है। प्रभावित पत्तियां अन्तर सूख जाती हैं। स्फोट पत्तियों के अलावा फलियों तथा चने पर भी देखे गये हैं। उष्णस्थिति में पत्तियों पर टेलिया (Telia) भी बनते हैं, जो कि गहरे रंग के होते हैं, परन्तु यूरोपिया से पहचानना कठिन होता है। इन स्फोटों की संख्या पत्ती की निचली सतह पर अधिक होती है, परन्तु स्फोट पत्ती के दोनों सतहों पर दिखाई देते हैं। उष्णस्थिति में पौधों की उपज में बड़ी भारी कमी पा जाती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र :—

यह रोग यूरोमाइसीज सिसोरिस अरीटीनी (*Uromyces ciceris-arietini* (Grogg) Zocz and Boyes) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। यह एक बहुस्त्री तथा भिन्नाश्रयी है। इस फफूंद के पिकनिडियो-बीजाणु एवं ईसीडियोबीजाणु का अभी तक पता नहीं चला है। यूरोडिया पत्तियों के अन्दर, बिलखे हुए, सूक्ष्म, गोलाकार तथा परिपक्व अवस्था में चूर्णों तथा हल्के भूरे रंग के होते हैं। यूरोडो बीजाणु कण्टिका-युक्त, 20-28 माइक्रोन व्यास के, अनियमित रूप में लघुकण्टकी तथा भूरे होते हैं। इसमें 4 से 8 जनित छिद्र होते हैं। तथा बहिर्चोल मोटा होता है। यूरोडोबीजाणु नमी की उपस्थिति में अंकुरण करते हैं। अंकुरण होने पर अंकुरनाल बनती है, जो पत्ती के अन्दर रुन्ध्रों द्वारा प्रवेश करती है।

टेल्यूटोबीजाणु यूरोडोबीजाणु जैसे परन्तु गोल से लेकर अंडाकार, कोणाधार, सिरे पर गोल 18 से 24 माइक्रोन व्यास के होते हैं। जिनमें जनित छिद्र होता है। यूरोडोबीजाणु मासानी से अंकुरित होते हैं, जबकि टेल्यूटोबीजाणु के अंकुरण का अभी पता नहीं चला है।

वायिक आवर्तन एवं प्रसार :—

टेल्यूटो बीजाणु का महत्व (role) अभी मालूम नहीं है, तथा यूरोडोबीजाणु द्वारा ही इसका वायिक आवर्तन होता है। भारत के मैदानी इलाकों में चना अक्टूबर में बोया जाता है, तथा अप्रैल में काट लिया जाता है। शोध कार्यों से पता चला है कि यूरोडोबीजाणु एवं टेल्यूटोबीजाणु दोनों ही अधिक तापमान के कारण मर जाते हैं, तथा दिक्नीडियम एवं ईमीडियम अवस्थाओं के लिए एकान्तर पोषक का अभी पता नहीं चला है। सक्सेना एवं प्रसाद (1955) के अनुसार पहाड़ों पर उपस्थिति निम्नीय कुल की घास ट्राइगोनेला पोलिसैरेटा (*Trigonella polyccraia*) पर 6000' की ऊंचाई तक यूरोडोबीजाणु के रूप में जीवित रहते हैं। ये बीजाणु मैदानों में विट्ट का संक्रमण का साधन बनते हैं जिसके फलस्वरूप यह

समझा जाता है कि यूरिडोबीजण प्रतिवर्ष हवा द्वारा उड़कर मैदानी भागों में घाते हैं और मैदानी फसलों को रोगग्रस्त कर देते हैं। पायक (1962) ने भी इसकी पुष्टि की तथा बताया कि मेथी (*T. foenumglacum*) जो इसी वंश का है उन पर इसका प्रकोप नहीं होता है।

नियन्त्रण :—

इस किट्ट का नियन्त्रण कठिन है। परन्तु दिवम्बर के अन्त में गन्धक 20 कि. हेक्टर की दर से 15-20 दिन के अन्तर पर तीन बार मुरकाव करने से इसका प्रसार रूक जाता है। प्रतिरोधी किस्मों की खोज जारी है। रोग रोधी पत्तियों में मौलिक अम्ल और सक्जोज की अधिकता होती है (बहादुर एवं सिन्हा, 1970)।

### म्लानि

(Wilt)

घने का म्लानि रोग सम्पूर्ण भारत में मिलता है तथा गंगा के मैदान (Indo Gangetic region) में इस रोग का काफी प्रभाव पड़ता है।

लक्षण :—

इस रोग का मुख्य लक्षण पौधों का मुरझाकर फिर सूख जाता है। सर्वप्रथम पत्तियों का हल्का कतपई या बेगनी रंग का होना है। धीरे-धीरे पत्तियाँ नीली सी पड़ जाती हैं। मुरझाने की क्रिया अकस्मात् अथवा धीरे-धीरे होने लगती है (चित्र 7 क 2)। सूखे हुए पौधों के कालर का रंग बदल जाता है और वे सूख जाते हैं। रोगी पौधों को पृथ्वी से घासानी से उखाड़ा जा सकता है। रोगी पौधों को भूमि से उखाड़ कर परीक्षण किया जाय तो पौधों की जड़ों का ऊपरी भाग भूरा या काले रंग का दिखाई देता है। कभी-कभी सम्पूर्ण पौधा नहीं मरता बल्कि उसकी 2-3 टहनियाँ ही सूखती हैं। संक्रमित पौधों की बढ़वार रुक जाती है और जड़े सड़ जाते हैं। रोगी पौधे पूर्ण रूप से मर जाते हैं और पुनः जीवित नहीं हो सकते, पूरे खेत में जगह-जगह इस प्रकार के मुरझाने प्रसिद्ध पौधे पाये जाते हैं।

हेतुकी एवं जीवनचक्र :—

यह रोग फ्यूजेरियम औरथोसिरास व मिसेरीस (*F. orthoceras* var. *ciccris* Appel and Wollenweber.) नामक फरूंद से उत्पन्न होता है। पररोगी में कवक घाम तोर पर संवहन ऊतकों में रहता है तथा अन्न-बीजिक एवं अन्नरा-बीजिक होता है। कवकजाल रंगहीन तथा दृश्यात्मक लक्षणों में अणु बीजिनिया तथा दीर्घ बीजिनिया उत्पन्न करता है। दीर्घ बीजिनिया हृषिया आकृति के तथा दोनों ओर से पटपुक्त, रंगहीन, 25-40 × 3-4 माइक्रोन के होते हैं, जबकि अणु बीजिनिया एक से दो बीजिक, दीर्घवृत्तीय रंगहीन 4-6 × 2-4 माइक्रोन के



(चित्र 7 क 2 चने का उकठा रोग)

होते हैं। कवकजाल दाह वाहिनियों की गुहिका में उपस्थित रहता है। दाह वाहिनियों में कवकजाल के बहुत अधिक एकत्र हो जाने के कारण उनको बन्द कर देने हैं, फलम्बरूप पानी व अन्य खनिज पदार्थ आदि का ऊपर चढ़ना बन्द हो जाता है तथा पोषा मुरझा जाता है।

वारिक धारवर्तन एवं प्रसार :—

जीवित पोषक की अनुपस्थिति में भूमि में उत्तर जीवी रहने वाला यह मृदु रोग है। पौधों के समाप्त होने पर यह फसल जमीन में पौधों के धवधेयों के साथ ही बनी रहती है। दूसरे वर्ष जब उमी खेत में चने की फसल बोयी जाती है

## दाल वाली फसलों के रोग

तो फफूंद के बीजाणु चने के पीधे के साथ-साथ उगते रहते हैं। फफूंद के विषुव तन्तु हमेशा महीन मूलिकाओं का वेधन करके भीतर प्रवेश करते हैं। ये बीजाणु अपने आग-पास उगे हुए चने के सम्पूर्ण पीधे को रोगी बना देते हैं। क्लेमाइडोबीजाणु के भी लम्बी अवधि तक जीवित रहने की सम्भावना है। सम्पूर्ण अवस्था का अभी पता नहीं चला है।

रोग नियंत्रण :—

- (1) रोगी पीधे को रोग मुक्त करना कठिन है, अतः एक बार पीधे को रोग लग जाने पर उसे खेत से उखाड़ कर नष्ट कर दें। अधिक सड़ा गला राद डालने में भी इस रोग का प्रकोप कम होता है। कम तापमान तथा भूमि में अधिक नमी रोग को बढ़ाने में सहायक रहते हैं। इसलिए यदि चने की बुवाई देर से की जाये तो चने में मुरझान रोग का प्रकोप कम होता है। फसलचक्र अपनायें।
- (2) मिट्टी में गहरी बुवाई करें।
- (3) बीजों को उपचारित कर बोये। पी० सी० एन० बी० और पिराम (1-1), 2½ ग्राम प्रति किलो के हिसाब से बीजोपचार करने पर रोग की रोकथाम के साथ संक्रुण में 5 से 30 प्रतिशत की वृद्धि भी पायी गई। जबलपुर में चने के बीज को 0.1 सेरेसन (पेट) के घोल में 5 मिनट तक भिगोकर फिर पी०सी०एन०बी० व पिराम से उपचारित करने के अष्ट्रे नतीजे मिले हैं।
- (4) रोग प्रतिरोधी किस्में काम में लें। धार० एस० 2, बी० जी० 212 दाली में ICRISAT साइन 4485 जबलपुर में, साइन पी० 79 दिल्ली में, बी० जी० 74 बदनापुर में, जी० इन्सू 14 कानपुर में रोधी पायी गई है।

बीजोद्ग फफूंदिया (Seed borne fungi) :—

चने के बीजों से क्लेडोस्पोरियम क्लेडोस्पोरोइडस (*Cladosporium cladosporioides*) (19 प्रतिशत) कर्बुलेरिया क्लेवेटा, (*Curvularia clavata*) (5-2 प्रतिशत) फ्यूजेरियम इक्विसेटी (*Fusarium equiseti*) (19 प्र०श०), पेनीसिलियम माइक्रोस्पोरियम (*Penicillium cyclospum*) (18 प्र०श०), फ्लीसो-स्पोरा इन्फेक्टोरिया (*Phleospora infectoria*) (40 प्र०श०), राइजोपस ओरिजम (*Rizopus oryzae*) (5 प्र०श०), एवं ट्राइकोथेसियम रोसियम (*Trichothecium roseum*) (10 प्र०श०), पचकृत की गयी। ए० इन्फेक्टो-रिया (*P. infectores*) से बहुत अधिक बीज सड़न तथा 5 प्र०श० बीजाणुर में

राने गलन तथा गहरे भूरे क्षत स्थल के लक्षण उत्पन्न हुये तथा 25 दिन बाद बीजांकुर मर गये । फ्यूजेरियम इकवीसेटी से बीजांकुर में मुरझान के लक्षण तथा बुवाई के 25 दिन बाद बीजांकुर की भोज (Vigour) में काफी कमी पायी गयी । फ्लोडोस्पोरियम जाति से भवरुद्ध (stubby) जड़ के लक्षण उत्पन्न हुये ।

केप्टान एवं फटिक्स 300 से बीजोपचार अच्छा रहता है । इसकी उपलब्धि नहीं होने पर डायथेन एम-45 एवं सेरेसन भी अच्छे रहते हैं । डायथेन एम-45 से सबसे अच्छा भंक्रण पाया गया । (इकबाल सिंह एवं चौहान, 1976)



## (ख) अरहर के रोग

(Diseases of Arhar)

अरहर (*Cajanus cajan* (L) Millsp) को लाल चना (red gram) या पीजीवन पी (*pigeon pea*) के नामों से भी जाना जाता है। मध्य एश दक्षिण भारत में प्रोटीन देने वाले खाद्य में इस फसल का प्रमुख स्थान है। भारत के प्रायः हर राज्य में इसकी खेती की जाती है। लगभग 25 लाख हेक्टेयर में इसकी खेती होती है, जिससे 16 लाख टन दाल प्राप्त होती है। अरहर के पौधों पर अनेक रोगों का आक्रमण होता है, जिसके फलस्वरूप फसल को बहुत अधिक हानि पहुंचती है। मुख्य रूप से मुकसान पहुंचाने वाले रोग इस प्रकार हैं।

- |  |  |
|--|--|
| (अ) अरहर का मुरझाना या म्लानि या उकठा रोग (Wilt) | फ्यूजेरियम उडम ( <i>Fusarium udum</i> )  |
| (ब) पत्ती दाग या स्केस्पोरा लीफ स्पॉट (Leafspot) | सर्कोस्पोरा इंडिका ( <i>Cercospora indica</i> )  |
| (स) कैंकर (Canker)                               | डिप्लोडिया केजेनाई ( <i>Diplodia cajani</i> )  |
| (द) धूलिल आसिता (Powdery mildew)                 | लेबीलुला टारीका <i>Leveillula taurica</i>  |
| (प) बीजोद्द फकूंदिया (Seed borne)                | आल्टरनेरिया टेनुइस, कर्बुलेरिया ल्यूनेटा ( <i>Alternaria tenuis Curvularia lunata.</i> ) |

### अरहर का म्लानि (Wilt)

अरहर की फसल पर म्लानि रोग द्वारा बहुत अधिक हानि होती है, सामान्यतः इस रोग से 5-10 प्रतिशत फसल नष्ट हो जाती है। इस रोग का आक्रमण देश के सभी अरहर बोये जाने वाले राज्यों में देखा गया है, परन्तु महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश उत्तर प्रदेश और बिहार राज्यों में इसके कारण बहुत नुकसान होता है।

संकेत :—

रोग के संकेत अरहर के पौधे पर उनके 5 या 6 सप्ताह के होने पर दिखाई पड़ते हैं। अरहर के पौधे अपने विकास की सभी अवस्थाओं में इससे संक्रमित हो

सकते हैं। रोगी पौधे मुरझा जाते हैं तथा ऐसा प्रतीत होता है जैसे जलामाव हो, परन्तु खेत में आद्रता की कमी नहीं होती है। प्रारम्भिक अवस्था में पौधों की पत्तियाँ हल्की पीली या कट्यई रंग की दिखाई देती हैं जो कि बाद में मुरझाकर नीचे गिरने लगती हैं। धीरे-धीरे पौधा सूखने लगता है। यह क्रिया अवस्थामात प्रथम धीरे-धीरे होती है। यदि रोगी पौधों को भूमि से उखाड़ कर उनकी जड़ों का परीक्षण किया जाय तो पौधों की जड़ों का ऊपरी भाग हल्का भूरा या काले-काले रंग की धारियों के रूप में दिखाई पड़ता है। यह धारियाँ पहले पतली होती हैं, जो बाद में चौड़ी हो जाती हैं। इन काली धारियों के बीच में कभी-कभी सफेद धब्बे भी दिखाई पड़ते हैं, जो कि मेन्नेकोनिडियम के कारण होते हैं। अधिकतर पुरा का पूरा पौधा प्रसिप्त होकर मर जाता है। पूरे खेत में जगह-जगह इस प्रकार के पौधे पाये जाते हैं जो उन स्थानों पर कवक की उपस्थिति के द्योतक हैं। प्रांशिक मुरझान भी पायी जाती है एक धोर का तना काला हो जाता है और उस धोर से निकलने वाली कुछ या सारी शाखाएँ मुरझा जाती हैं।

प्रसिप्त पौधों की वृद्धि रुक जाती है, फलियों में पूर्ण रूप से बीज नहीं बनते हैं, जड़ें सड़ जाती हैं। रोगी पौधे पूर्ण रूप से मर जाते हैं और पुनः जीवित नहीं हो सकते। रोग के अधिक प्रकोप होने पर 50 प्रतिशत पौधे, खेतों में सूख जाते हैं तथा कभी-कभी सम्पूर्ण फसल नष्ट हो जाती है, यह रोग भूमिगत फफूँद द्वारा होता है और रस शोषण में अवरोध उत्पन्न होता है। सबसे पहले रोग का संक्रमण पाद जड़ों के कोमल भागों में तथा मूल रोगों पर होता है। कभी-कभी तने के आधार पर गुनाबी रंग की रूईदार वृद्धि भी दिखाई देती है।

हेतुकी एवं जीवन चक्र (Etiology) :—

यह रोग फ्यूजेरियम उडम (*Fusarium udum*) नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है जो कि एक बकल्पिक परजीवी है। कवकजाल रंगहीन, शाखित तथा पट्टयुक्त होता है। कवकजाल पर बीजाणु उत्पन्न होते हैं जो तीन प्रकार के बनते हैं जिन्हें प्रणु कोनिडिया, दीर्घकोनिडिया तथा बलेमाइडोबीजाणु कहते हैं। परपोषी पर कवकजाल धामतौर पर सर्वहान् कृतको में रहता है तथा अन्तरा एवं अन्तःकोशिक दोनों प्रकार का होता है। कवक क्षय बहुत तेजी से भरकर एकत्र हो जाता है, जिसके फलस्वरूप बाह्यी ऊतकें बन्द हो जाती हैं जिसके फलस्वरूप पौधा-मुरझा जाता है। कुछ विधेय पदार्थ फ्यूजेरिक अम्ल या साइकोमेराजमिन जैसे जीव विष भी छावित होते हैं जो कि बाह्यीको को नष्ट कर देते हैं। इस जाति के सर्वथ निस्पन्द (Culture filtrate) भी पौधों पर मुरझान के लक्षण पैदा करने में समर्थ पाये गये हैं। जीव विष में किसी प्रकार की विशिष्टता नहीं होती जो कि रोग जन में परपोषी विशिष्टता है। चूंकि जीवविष जो इस फफूँद से छावित होता है, वह प्रति-निष्ट (nonspecific) है तथा सम्भवतः मुरझान बाह्यी ऊतकों के विषटन

(disintegration) होने पर कुछ रसायन स्रावित होते हैं जिससे पानी तथा एनजा तत्व का ऊपर चढ़ना बन्द हो जाता है।

अर्लैंगिक जनन तीनों प्रकार के कोनिडिया द्वारा होता है। अणुकोनिडिया (micro conidia) छोटे होते हैं तथा परपोषी के दारू वाहिनियों में ही बनते हैं कवकसूत्र के सिरों पर तरल पदार्थ की एक बून्द बन जाती है, जिसमें लगभग एक दर्जन से भी अधिक अण्ड कोनिडिया पाये जाते हैं। ये कोनिडिया छोटे चाँद से भुंके हुये, नुकीले, एक कोशिक 2 से 3 पटयुक्त 5-15 माइक्रोन लम्बे तथा 2 से 4 माइक्रोन चौड़े होते हैं।

दीर्घकोनिडियम पीधे की सतह पर बाहर की ओर दाल पर पाये जाते हैं। ये लम्बे, अल्पतुकु रूप तथा दोनों सिरों पर नुकीले, पटयुक्त, हल्के, सफेद रंग के 15 से 20 माइक्रोन लम्बे तथा 3 से 5 माइक्रोन चौड़े होते हैं। ये कोनिडिया कोनिडियोफोर पर उत्पन्न होते हैं जो कि परिपक्व होने पर टूटकर अलग हो जाते हैं तथा भूमि में दूसरे मौसम तक अकुरण क्षम रहते हैं तथा अगले वर्ष पीधों पर अकुरण होकर रोग प्रसृत कर देते हैं।

बलेमाइडोबीजाणु भी माइक्रोकोनिडिया की भाँति पोषक के दारू वाहिनियों में बनते हैं। इनमें कवकसूत्र की प्रत्येक कोशिक गोल होकर मोटी दीवार बना लेती है। ये कोशिकाएँ अकेले ही पायी जाती हैं या एक जरीर की भाँति जुड़ी रहती हैं। ये अन्तस्थ या अन्तर्विष्ट (terminal or intercalary) होते हैं तथा लम्बे समय तक भूमि में जीवित रहते हैं।

सैंगिक जनन का अभी तक पता नहीं चला है।

वार्षिक आवर्तन एवं प्रसार (Recurrence) :—

प्यूजेरियम उद्यम एक बैकल्पिक परजीवी होने के कारण कई वर्षों तक भूमि में जीवन क्षम रह सकता है। भूमि में रोगजन की मृतजीवी उत्तरजीविता पोषक के मूल अवशेषों की उपस्थिति पर निर्भर करती है। पीधों में संक्रमण मेत्रोकोनिडियम एवं बलेमाइडोबीजाणु द्वारा होता है। यह एक भूमि मृत रोग है। जब फसल ऐसे स्थानों पर बोई जाती है, जहाँ की मिट्टी में इस रोग के बीजाणु उपस्थित रहते हैं, शीघ्र ही संक्रमण पीधों की जड़ों पर होता है। सबसे पहले रोग का संक्रमण पार्श्व जड़ों के कोमल भागों तथा मूल रोमों पर सूक्ष्म मुसिकासो (root let) द्वारा होता है। मेत्रोकोनिडिया एवं माइक्रोकोनिडिया शीघ्र ही नष्ट हो जाते हैं, परन्तु बलेमाइडो बीजाणु बहुत समय तक जीवित रहते हैं। इन बीजाणुओं द्वारा भूमि के ऊपर पाये जाने वाले पीधों के किसी भाग पर भी संक्रमण नहीं होता। इस रोग का प्रभाव उन क्षेत्रों में अधिक होता है जहाँ पर धरहर की फसल के बाद सफाबरतन (Crop rotation) न किया गया हो। इस रोग के विकास के लिये 17° से 29° से



तापमान थोड़ा है (मुन्दकर, 1935)। यह फरूद 4.0 से 9.00 पी. एच तथा 35° से. तक का तापमान सहन कर सकती है। सुपर फास्फेट एवं गोबर की खाद का प्रयोग इस रोग की बढावार के लिये सुझाही है तथा हरी खाद के प्रयोग से रोग का प्रकोप कम होता है (मंकरे तथा शा, 1933) बोरोन, मैंगनीज या जस्ता के छिड़काव से भी पीधे शुरू की अवस्था में रोग प्रसित नहीं होते हैं।

इस रोग का प्रसार भूमि में पाये जाने वाले बीजाणुओं द्वारा ही होता है।

रोग नियन्त्रण :—

- (1) सस्यावर्तन—चूँकि यह फरूद भूमि में मृदू है, अतः तीन चार साल या अधिक सालों का सस्यावर्तन करने से भूमि के व्याधिजन नष्ट हो जाते हैं, तथा रोग संक्रमण की सम्भावना कम हो जाती है। यदि भरहर के बाद तम्बाकू की खेती की जाये तो रोग का प्रभाव कम होता है (बोस, 1938)।
- (2) मिश्रित खेती—ज्वार के साथ भरहर बोने पर इस रोग का प्रभाव काफी कम होता है।
- (3) उचित मात्रा में खाद का प्रयोग—सुपर फास्फेट एवं गोबर की खाद के अधिक प्रयोग करने से इस रोग का प्रकोप अधिक होता है। बोरोन, मैंगनीज एवं जस्ते के प्रयोग से गमलों के प्रयोग में काफी नियन्त्रण इस रोग का हुआ परन्तु खेतों में इसके प्रभावकारी नतीजे नहीं मिले। हरी खाद का प्रयोग काफी लाभप्रद पाया गया है। महमूद (1964, 64 ए) के अनुसार मूंगफली और बिनोले की खाद के प्रयोग से इस रोग का प्रभाव मिट्टी में बल्बोफोर्मोन (प्रति जैविक) बनने की वजह से काफी कम हो जाता है।

रोग रोधी किस्मों का प्रयोग :—

रोग नियन्त्रण का सबसे सरल एवं अच्छा उपाय रोग रोधी प्रभेदों का बोना है। एन. पी. 15, एन. पी. 18, आई. पी. 80, आई. पी. 41, सी. 38, सी. 15, यू. पी. 78 कानपुर, किस्मों पर इस रोग का प्रभाव कम होता है। दिल्ली, कानपुर, जबलपुर एवं पंजनी में पन्त ए-3, सी.-159, सी.-11, एच. पी. (WR)-15 रोग रोधी पायी गयी है। कुछ स्थानों से के. डब्ल्यू. भार-1, मुक्ता, सी. 28, भी रोग रोधी पायी गयी है। मिह एवं मिश्रा (1976) ने सी. 11, सी. 28, सी. 36, एफ. 18, एच. पी. (डब्ल्यू. भार.) 15, एन. पी. 41 एवं टी 17 प्रतिरोधी बताया। ऐसा पता चला है कि प्रतिरोधी किस्मों में जड़ों के निकट स्ट्राप्टोमाइसज जीवों की हानि अधिक होती है। फनस्वरूप किस्में रोधी होती हैं। (मन्नितावडु-1955)

सुब्रमण्यम (1963) के अनुसार बीजों का उपचार मैंगनीज से करने पर रोधीता का गुण घा जाता है ।

फसल के अवशेषों को नष्ट करना :—

रोगी पौधों के अवशेषों तथा पौधों को उखाड़ कर जला दें ।

केन्कर

(Canker)

धरहर के केन्कर रोग से भी धरहर की फसल को काफी नुकसान पहुंचता है । इसका प्रकोप बिहार तथा उत्तर प्रदेश में काफी देखा गया है । 2-3 माह की फसल होने पर इस रोग के लक्षण दिखायी देते हैं । रोग के क्षतस्थलतकों के स्तम्भ, मूल संधी (कोलर) भाग पर बनते हैं जो कि धीरे-धीरे बन्द जाते हैं । तने पर क्षतस्थल पसे हुये होते हैं तथा तने को चारों ओर से घेरे लेते हैं । रोग प्रसिक्त भाग भाकार में बढ़कर भूरे बादायी रंग के हो जाते हैं । अक्सरानिक जड़ें इन भागों के ऊपर में निकल आती हैं । जड़ें इससे प्रभावित नहीं होती हैं ।

यह रोग डिप्लोडिया केजनी (*Diplodia cajani* Ray Chaudhri) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है । यह घाव (wound) परजीवी है । फफूंद से विभिन्नटिया बनती है जो मोलाकार, 300-475 माइक्रोन की होती है । विभिन्नटिया से कोनिडिया बनते हैं जो  $21-30 \times 11-13$  माइक्रोन के दो कोशिक होते हैं ।

रोग नियंत्रण :—

- (1) रोग रोधी किस्मों का प्रयोग करें । प्रभात, पूसा घमेली, शारदा, मुक्ता एवं टी 21 पर इस रोग का प्रभाव नहीं होता है ।
- (2) रोग के लक्षण दिखाई देने पर रोग प्रसिक्त भागों पर बोर्डो मिश्रण 5:5:50 या ब्लाइटोक्स 0.3 प्रतिघत के घोल छिड़कने से रोग नियंत्रण हो जाता है । रोग प्रसिक्त पौधे जो सूखने लगे उनको काट कर जला देना चाहिए । पन्त ए-1, पन्त ए-2 प्रभात पर रोग का प्रभाव कम होता है ।

पत्ती दाग या लीफ स्पॉट :—

इस रोग के लक्षण पृथ्वी के ऊपर रहने वाले धरहर के पौधों के बाध्य भागों पर दिखाई पड़ते हैं । पत्तियों पर गहरे भूरे रंग के धब्बे पड़ जाते हैं जो सीधे ही गहरे काले रंग के हो जाते हैं । पत्तियां निष्ठुर कर मुड़ जाती हैं । तने के ऊपर भी कभी-कभी काले रंग के धब्बे दिखाई पड़ते हैं । धीरे-धीरे ये धब्बे घायन में निम आते हैं तथा दाग (blotch) बना देते हैं । संक्रमण होने पर पत्तियां परिपक्व होकर झड़ जाती हैं । धरहर की फसल का यह रोग धरहर उगाये जाने वाले सभी

राज्यों में देखा गया है; परन्तु उत्तर प्रदेश, बिहार एवं दक्षिण भारत के कुछ इलाकों में अधिक होता है।

हेतुको एवं जीवन चक्र :—

यह रोग सर्कोस्पोरा इंडिका (*C. indica* Singu) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल अन्तकोषीय शाखायुक्त, लम्बा एवं पतला होता है। भ्रूणिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया कोनिडियोफोर के सिरे पर लगे रहते हैं। कोनिडियोफोर हल्के भूरे से गहरे भूरे, पटयुक्त  $28-163 \times 3-7$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया रगहीन, पटयुक्त, 1 से 9 पटयुक्त,  $68-129 \times 3-5$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया का विकीरण हवा एवं पानी के द्वारा होता है तथा अनुकूल वातावरण मिलने पर सक्रमण हो जाता है।

रोग नियन्त्रण :—

फसल चक्र, खेत की सफाई तथा खरपतवारों को एकत्र कर नष्ट कर दें तथा रोग के लक्षण दिखाई देते ही 4:4:50 बोर्डो मिश्रण या अन्य कवकनाशी दवाइयों का छिड़काव करें तथा रोग प्रतिरोधी किस्में ही बोयें।

### चूणिल आसिता (Powdery mildew)

रोग के लक्षण पत्तियों की दोनों सतहों पर सफेद धूर्ण जैसे धब्बे के रूप में दिखाई देते हैं। उष्णवस्था में सम्पूर्ण पौधा ऐसा नजर आने लगता है जैसे कि सफेद पाउडर छिड़का गया हो। पत्तियों का क्लोरोफिल धीरे-धीरे नष्ट हो जाता है तथा प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया धीमी पड़ जाती है।

यह रोग लेविलुला टारिका (*L. taurica* (Ley) Armand) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल पत्ती की ऊपरी सतह के बाहर ही रहता है। भ्रूणिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है जो कोनिडियोफोर के सिरे पर बनते हैं। इस रोग का वाय्विक आवर्तन कोनिडिया के द्वारा होता है जो हवा द्वारा उड़कर संक्रमित घासपाम की प्रभावित फसल को संक्रमित करते रहते हैं।

रोग नियन्त्रण :—

- (1) गन्धक के बारीक पाउडर को 15 किलो ग्राम प्रति हेक्टेयर या घुसल-शील गन्धक 2-4 किलो ग्राम प्रति हेक्टेयर का छिड़काव करने से भी रोग का नियन्त्रण हो जाता है। फफूंदनाशी दवा का छिड़काव रोग के नजर आते ही करें।
- (2) रोग प्रतिरोधी किस्में काम में लें। उन्नत किस्में प्रभात, पूसा, धनेती, शारदा, मुस्ता पर इस रोग का प्रभाव कम होता है।
- (3) रोग प्रसिद्ध पौधों के धवसों को एकत्र कर नष्ट कर दें।

**एन्थ्रैकनोज (कालव्रण)**  
(Anthracnose)

इस रोग का प्रभाव प्रायः खण्डों (patches) में देखा गया है। छोटी शाखायें तथा पत्तियाँ रोग प्रसिप्त होने पर सूख जाती हैं तथा नीचे गिर जाती हैं। अधिक संक्रमण होने पर सम्पूर्ण पौधा सूख जाता है। शतस्थल के रूप में तना तथा शाखायें काली पड़कर सूख जाती हैं। (खान एवं सिंह 1974)।

यह रोग कालेटोट्राइकम ट्रन्केटम (*C. truncatium* (Schw) Andrus and Moore) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। एसरबुलस बहुत सी, रेखाकार से गोलाकार (linear to oval), काली, बिलरी, उठी हुई (crumpled) होती है। एसरबुलस से कुछ लम्बे भाकार की कांटो जैसी पटयुक्त रचनाएं बनती हैं जिन्हें सीटी कहते हैं। सीटी बहुत सारी, 95-360 3.6-9 माइक्रोन की होती हैं। कोनिडिया एक कोशिक, हंसिया (falcate) भाकृति के, रंगहीन 19-29.5 x 3.5-5.4 माइक्रोन के होते हैं। (खान एवं सिंह, 1974)।

**बीजोद फफूँदिया**

भरहर के बीजो से आल्टरनेरिया टेनुइस (*Alternaria tenuis*) एवं करबुलेरिया ल्यूनेटा (*Curvularia lunata*) प्रजाति प्रयत्न की गयी है जो बीजों पर रोग जनक है जिससे 70 प्रतिशत तक बीजांकुर भंगमारी तथा बीज सड़न के लक्षण दिखाई दिये हैं। बीजों के साथ करबुलेरिया, एसपेजिलस एवं सिफेनोस्पोरियम की प्रजातियाँ भी सम्बन्धित थी, परन्तु उनमें बीजों का सड़न नहीं देखा गया। एयेनोल एवं थिराम से बीजोपचार काफी लाभप्रद पाया गया (मुहाग एवं सूर्यनारायण, 1976)।



# (ग) मूंग, उड़द व चंवला की बीमारियां

(Diseases of Moong, Urd and Cowpea)

मूंग की फसल पर मुख्यतः चूर्णी कफूंद (powdery mildew), जड़ गलन, सकॉस्पोरा पत्ती धब्बा, बीजांकुर भ्रंगमारी एवं बीजोद् कफूंदियों से काफी नुकसान पहुंचता है। इन रोगों के बारे में नीचे जानकारी दी जा रही है।

**चूर्णित भासिता (Powdery mildew)—**

इस रोग के कारण प्रारम्भ में पत्तियों पर सफेद सा चूर्ण धब्बों के रूप में दिखाई देता है। धीरे-धीरे यह लक्षण पुष्पक्रम तथा फली (pods) पर भी दिखाई देते हैं। यह सफेद चूर्णी रोगजन कफूंद के कवकजाल एवं कोनिडियम का बना होता है। इस रोग का अधिक प्रकोप फूल भ्राने की अवस्था में होता है। खेत की कटाई तक यह बीमारी फैलती जाती है। पौधों का सम्पूर्ण बढ़ाव न होने के कारण फलियां छोटी रह जाती हैं तथा बीमारी के अधिक होने पर पौधे सूख जाते हैं। रोग की उग्रता में पत्तियां पीली पड़ जाती हैं तथा बाद में गिर जाती हैं।

इस रोग का वर्णन पटेल, कामत एवं भिडे (1963), एवं बहीदुद्दीन (1955) ने किया है।

**रोगजन :—**

यह रोग एरीसाइफी पोलीगोनी (E. polygoni DC) नामक कफूंद से उत्पन्न होता है। इनका कवकजाल पत्ती की ऊपरी सतह के बाहर ही रहता है। भ्रूणिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है। कोनिडिया का विकीर्णन हवा द्वारा होता है। उचित पोषक मिलने पर कोनिडिया का अंकुरनाल द्वारा अंकुरण होता है तथा नया कवकजाल उत्पन्न हो जाता है।

**रोग नियंत्रण (Control)—**

- (1) इस रोग का नियंत्रण कोमान 0.2 प्रतिशत, केरायेन डब्ल्यू डी 0.2 प्रतिशत, इसोमल 0.5 प्रतिशत एवं थायोविट 0.3 प्रतिशत में से किसी भी दवा के छिड़काव द्वारा किया जा सकता है। (पुष्पा

एवं धन्य, 1975)। घुलनशील गन्धक का 2 से 2.5 किग्रा. हेक्टर की दर से छिड़काव भी लाभप्रद पाया गया है।

(2) रोग प्रतिरोधी किस्में बोयें। मूंग की लाइन एम. एल. 26, एम. एल. 65, पी. 554-1, लाईन 1553-1, 6008-1, 364-68-1 इससे प्रतिरोधी हैं।

(3) जिन पीधों पर रोग का प्रकोप अधिक हो उनको तुरन्त एकत्र कर नष्ट कर दें।

उरद के चूर्णी फफूंद की रोकथाम में केनीक्सोन का छिड़काव सबसे प्रचया पाया गया तथा बाद में वेवीस्टीन, बेनलेट एवं थायोविट पाये गये। उरद की पी पी यू-3, यू जी-117, यू जी-152, यू जी-157, U A H-2ए, 59\*2-1; 6203-1 रोधी किस्में हैं।

चंवला का चूर्णी फफूंद भी कोसान, थायोविट या केरोथेन के छिड़काव द्वारा रोका जा सकता है। चंवला की सी जी-5, सी-152, 5269, बी-37, बी-38 किस्में इससे रोधी हैं।

#### एन्थ्रैकनोज (Anthracnose)—

इस रोग का प्रकोप भी काफी देखा गया है। पीधों के जमीन के ऊपर भाते सभी भाग इस रोग से प्रभावित होते हैं। रोग के लक्षण बीज पत्राघरो पर छोटे-छोटे धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं। मुख्य लक्षण फलियों पर धब्बे बनते हैं। इसके धब्बे गोल व घण्टाकार नीचे घसे हुए और हल्के बादामी रंग से लेकर भूरे रंग के होते हैं (चित्र 7 ग.1)। ये धब्बे मध्य में काले रंग के और किनारे चमकीले लाल-पीले



(चित्र 7 ग.1) दलहन फसलों का एन्थ्रैकनोज रोग

रंग के हो जाते हैं जो कि पत्ती की निचली सतह पर अधिक बनते हैं। परण वृन्तो एवं पत्तियों की शिराओं पर भी संक्रमण होता है। धब्बे तने, पुष्प दल और कंठतां को भी चारों ओर से घेर लेते हैं तथा रोगग्रस्त भाग गहरा काले हो जाता है। पीधे बीज उगने के बाद ही काले पड़ जाते हैं। अधिक प्रकोप होने पर पैदावार में 35-50 प्रतिशत तक की कमी आ जाती है।

यह रोग बालेटोट्राइकम लिन्डेमुथियानम (*C. lindemuthianum* (Sacc and Magg) Bri and Cev.) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है जिसकी सम्पूर्ण

श्वस्पा ग्लोमेरेला लिन्डेमुथियाना (*Glomerella lindemuthiana* Shear) है। कवकजाल से अधोस्तर के भीतर (beneath) स्ट्रोमा बनते हैं। कोनिडियोफोर पर लघु तथा नुकीले (pointed) पट्युक्त गहरी सीटी बनती हैं। एसरबुलस में रंगहीन, प्रशाखित सीधे एवं 40-60 माइक्रोन लम्बे कोनिडियोफोर पर बीजाणुओं की उत्पत्ती होती है, जो रंगहीन, एक कोशिय होते हैं तथा मध्य में एक तेल की बून्द होती है। इनका व्यास  $12 - 18 \times 3 - 5$  माइक्रोन होता है। कोनिडिया नमी की उपस्थिति में अंकुरित होकर आसगांग बनाते हैं और फिर आसगांग से संसर्ग सूत्र बनकर स्वल्प पत्तियों में प्रवेश करते हैं।

इस रोग का प्राथमिक संक्रमण बीजों द्वारा होता है तथा द्वितीयक संक्रमण कोनिडिया के हवा द्वारा प्रसार से होता है। यह बीजावरण में प्रसुप्त कवकजाल या बीज-पत्रों की कोशिकाओं के अन्दर या बीज-पत्रों के बीच या बीज में कहीं भी बीजाणुओं के रूप में उत्तर जीवि रह सकता है। फफूंद की वृद्धि एवं संक्रमण के लिये अपेक्षाकृत कम तापमान चाहिए।

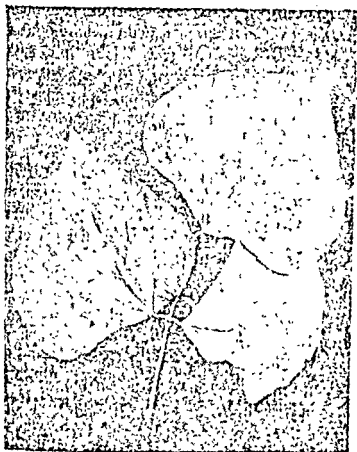
रोकथाम :—

- (1) चूँकि रोग बीजोद्भूत है। अतः बुवाई से पूर्व बीजों को एप्रोसिन, सेरेहन या पिराम या केप्टान से  $2\frac{1}{2}$  ग्राम/किलो की दर से उपचारित करें।
- (2) रोग के लक्षण दिखाई देते ही बोडों मिश्रण 1 प्रतिशत (5:5:50) या स्नाइटोक्स 0.3 प्रतिशत या डाइथेन Z-78 : 0.2 प्रतिशत का छिड़काव करें। 10-15 दिन के अन्तर में छिड़काव करने पर रोग का प्रभाव कम होता है। जिन पौधों में प्रारम्भिक श्वस्पा में ही रोग दिखाई दे उनकी जड़ों में तांत्रयुक्त फफूंदनाशी दवा 1/4 लीटर घोल प्रति पौधे को सिंचित करने से भी रोग का प्रकोप कम होता है।

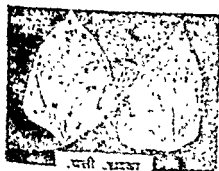
सर्कोस्पोरा पत्ती धब्बा (*Cercospora leaf spot*)—

अधिकतर दाल वाली फसलें इस रोग से प्रभावित होती हैं। इस रोग का आक्रमण अगस्त माह में अधिक देखा गया है। पत्तियों पर हल्के भूरे से गहरे भूरे धब्बे बनते हैं जिनका बीच में रंग घूसर (grey) होता है (चित्र 7 ग.2,3)। धब्बे पर्यु गिरावों से घिरे रहते हैं तथा किनारा कर्पई होता है। धीरे-धीरे धब्बे आपस में मिल जाते हैं तथा सम्पूर्ण पत्ती को घेर लेते हैं। रोग की उपरता में तना, शाखाएँ एवं फलियाँ भी प्रभावित होती हैं। रोग के लक्षण फूल भाने पर ही प्रायः दृष्टिगोचर होते हैं। महामारी के समय 20-40 प्रतिशत तक की पैदावार में कमी आ जाती है। उरद की फसल पर जल्दी बोई जाने वाली फसलों पर इस रोग का सामान्य बुवाई की फसल से अधिक देखा गया है। 50-55 दिन की फसल

## दाल वाली फसलों के रोग



(चित्र 7 ग-2) मूंग का तटोम्बोर पत्ती चन्वा रोग



पत्ती चन्वा

पर इस रोग का प्रकोप प्रारम्भ होता है तथा जब फसल 80 दिन की होती है तब रोग घटिरुतम होता है।  
(मुष्ता एच महारण, 1974)

(चित्र 7 ग-3)



## हेतुकी एव जीवन चक्र (Etiology and life cycle)—

यह रोग सर्कोस्पोरा केनेसेन्स *C. canescens* Ellis and Martin नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल अन्तः कोशिक तथा अन्तरा कोशिक दोनों ही तरह का होता है तथा गहरे पटयुक्त कोनिडियोफोर के सिरे पर अकेले कोनिडिया उत्पन्न होते हैं। सर्कोस्पोरा फ्रुण्टा भी यह रोग उत्पन्न करती है। इसके कोनिडियोफोर 55-91 माइक्रोन लम्बे एव 3 से 5 पटयुक्त होते हैं। कोनिडियम 3 से 7 पटों से युक्त होते हैं तथा माप में  $51 - 153 \times 6 - 9$  माइक्रोन के होते हैं।

## रोग नियन्त्रण :—

(1) तांबा युक्त दवाएं जैसे बोर्डो मिश्रण 5:5:50 या ब्लाइटोक्स, क्यूप्रामार आदि या 0.2 प्रतिशत जिनेब या 0.05 प्रतिशत बेनोमिल के घोल के छिड़काव से यह बीमारी रोकी जा सकती है। फलिया लगना शुरू हो तो दवा का छिड़काव बन्द कर देना चाहिये। बेविस्टीन 0.07 प्रतिशत के तीन छिड़काव द्वारा इस रोग का नियन्त्रण हुआ। परन्तु 10 दिन परिपक्वता बढ़ गई। परन्तु जब दो छिड़काव बेविस्टीन से तथा तीसरा डायथेन एम-45 से किया गया तो रोग का नियन्त्रण तो हुआ ही साथ में परिपक्वता का समय भी नहीं बढ़ा (रावल एव बेदी, 1976)। कुलदीप सिंह एवं अन्य (1975) के अनुसार भूंग में वेनलेट 0.02 प्रतिशत सबसे अधिक प्रभावशाली तथा उसके बाद जिनेब 0.2 प्रतिशत रहा।

(2) रोग रोधी किस्में बोयें। भूंग की भोवी-41, पी-48-68 पी-273, पी-546-68, 362-68, 364-68, 4470-2, 11150, 12-15। 31-1-1-1 इससे प्रतिरोधी है (रथ एवं मिश्रा, 1975)। उरद की यू ए एच-2 एच, यू ए एच-2 बी, KMW-3, पी एल-4188-ए भी प्रतिरोधी है।

## सूखा मूल विगलन (Dry Root rot) :—

इस रोग के कारण तने की ऊपरी छाल पर जमीन के पास दात-स्थल दिखाई देते हैं। पीधे का उखाड़ कर देखने से तने का नीचे का भाग और मुख्य जड़े सड़ी ईंध तगती हैं जिसमें ऊनक कमजोर हो जाते हैं जो घासाती से टूट जाते हैं। रोग प्रसिद्ध पीधे एक सप्ताह में मूलने लगते हैं तथा पत्तियां पीली पड़कर 3-4 दिन में मुरझा जाती हैं। रोग की देरी अवस्था में कठ कवक बन जाते हैं। भूंग में यह रोग परिपक्वता के समय दिखाई देता है तथा प्रसिद्ध पीधे पूर्णतः सूख जाता है। रोग की देर की अवस्थाओं में पीधे के रोगी भागों पर कवक के कठकवक बनते हैं। इस रोग की फरूंद मोडिया, घना, उरद, भूंग, मसूर, ग्वार, सोयाबीन ज्वार तथा कपास आदि पर घातकण करती है।

यह रोग राइजक्टोनिया सोलनाई (मेक्रोकोमिना फेजियोलाई) फफूंद से उत्पन्न होता है। इस फफूंद का कवकजाल पोषक में अतः एव अन्तरा कोशिकी दोनों होता है। प्रसिद्ध पीघों पर विक्नीडियम बहुत कम मिलते हैं। प्रसिद्ध पीघों में तथा कृत्रिम संवर्ध में कठकवक प्रायः बनते हैं जो 110 से 130 माइक्रोत के होते हैं। यह फफूंद बैकल्पिक परजीवी है तथा मुख्यतः मृदावासी है।

रोकथाम—

- (1) खेत की स्वच्छता रखने से बीजाणु की मात्रा अगले वर्ष कम हो जाती है।
- (2) यह मृदुल फफूंद है। अतः रोकथाम करना कठिन है। परन्तु फिर भी जड़ों में ताम्बायुक्त फफूंदनाशी दवाओं जैसे ब्याइटोक्स, थ्यू-प्रामार का 0.3 प्रतिशत घोल डालने से रोग कम हो जाता है। उरद के बीजों को यदि E W O S तथा ई-9267 के घोल में 2 मि. सी. 100 ग्राम के हिसाब से घोषन करें तो पूर्व निगम तथा पश्च निगम का 90 प्रतिशत से अधिक रोग निर्यान्त्रित किया जा सकता है। भूग की एल. एम.-220 एच एम. एस.-9385 इनमें प्रतिरोधी है। (विध्याशंकरन आदि 1977)। प्रोसीकोल का 4 से 8 किलोग्राम प्रति हेक्टर बीज बोने की कतारों में प्रयोग करना भी लाभप्रद रहता है।

किट्ट (Rust) :—

दलहनी फसलों में यह रोग काफी नुस्सान पहुंचाता है। इस किट्ट का प्रकोप फेजियोलस लूनैटस (*P. lunatus* L), फेजियोलिग वलगेरिस (*P. vulgaris* L), डोलिकोस लेबलेब (*Dolichos lablab* L), डोनीकोस बाइफ्लोरस (*D. biflorus* L), विग्ना साइनेंसिस (*Vigna sinensis* Endl), फेजियोलस रेडियेटस (*P. radiatus*) आदि फसलों पर होता है।

इस रोग के लक्षण मुख्यतः पत्तियों पर उभितगोबर होते हैं। परन्तु पर्णद्वन्द्व (*petiole*) तथा तना भी कभी-कभी प्रभावित होता है। रोग प्रत्य पत्तियों की गन्ध पर छोटे, गोले या घण्टाकार, हल्के भूरे रंग से लेकर गहरे भूरे रंग के फफोले पड़ जाते हैं (चित्र 7 ग 4)। ये फफोले समुक्त होकर पत्ती के दोनों गन्ध पर विरगिन हो सकते हैं। परन्तु निचली गन्ध पर अधिक होते हैं। रोग के अधिक प्रकोप में पत्तियां झूग जाती हैं और इससे पत्तल की बहुत बुराया हानि पहुंचनी है। जब पत्तल पकने के लिए होनी है तो टेन्ड्रो बीजाणु भी उगी बीजाणु पुंज में होंगे हैं और उसी कवकजाल से विकसित होते हैं। ये कम गंध्या में तथा कामे भूरे रंग के लम्बे-लम्बे बन जाते हैं।



(चित्र 7 म'4) चंवला का किट्ट रोग

रोगजन :—

यह रोग यूरोमाइसीज एपेन्डीकुलेटस *U. appendiculatus* (Pers) Fries नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। यह एकश्रयी (autoecious) किट्ट है। परंतु विक्रीयत एवं इमीयत अवस्था अधिकतर नहीं पाई जाती है। परन्तु विवनीया जब बनी है तो वह पत्तियों के बाहर (epiphyllous) परन्तु इसीयत अवस्था पत्तियों के अन्दर होती है। इमीडिया बीजाणु शीर्ष वृत्ताकार, रंगहीन, सूक्ष्म मसुने (Verrucate Murucose) से युक्त होते हैं। यूरिडोबीजाणु गोलाकार (Oval) पीले रंग के कण्टिन युक्त  $24 - 33 \times 16 - 29$  माइक्रोन के होते हैं तथा उनमें 2 जनिम दिष्ट होते हैं। टैपियम ढेर में प्रकट होते हैं। टेल्सूटोबीजाणु घड़-गोलाकार चूलयुक्त (pediculate),  $26 - 35 \times 20 - 26$  माइक्रोन के होते हैं। इनका विश्राम काल 7 म्था होता है। जो कि हिमाक (freezing) तापमान पर रखने पर कम किया जा सकता है।

यापिक घावर्तन :—

इस रोग का यापिक घावर्तन टेल्सूटोबीजाणु द्वारा होता है तथा यह किट्ट बीजाणु के अवशेषों में देखियम अवस्था में उत्तजजीवी रहता है और अगले वर्ष नई फसल से सम्बन्धित करता है। टेल्सूटोबीजाणु अचुरण होने पर स्पोरिडिया बनाते हैं जो तरल पत्तियों को मश्रमित करते हैं। इस फफूंद को कई प्रभेद ज्ञात हैं।

निग्रहण :—

इस रोग के रोकथाम कवक के सुरकान से या टायर्न Z-78 (0.2 प्रतिशत) या ड.इ.एन एम-45 (0.2 प्रतिशत) के द्रिडकान से की जा सकती है।

शन्धक फफूंदनाशी का प्रयोग फूल खुलने के बाद नहीं करें अन्यथा फली में दाना घट्टा नहीं बनेगा। बोने का समय बदलने से भी इस रोग के प्रकोप को कम किया जा सकता है। रोग रोधी किस्मों को चुवाई करें।

**कोणीय पत्ती घब्बा (Angular leaf spot) :—**

इस रोग से पत्तियां एवं फलिया मुख्य रूप से प्रभावित होती हैं। यह रोग इमेरिओपसिस ग्रिमीओला (*Isariopsis griseola* Sacc) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। बीजों को सेरेसन मूखे से या 1 प्रतिशत मरक्यूरिक क्लोराइड में उपचारित करने से यह रोग उत्पन्न नहीं होता। थायोविट, हायथेन एम-45 जाइनोकेप एवं जोडों मिश्रण का 1 प्रतिशत छिड़काव इसकी रोकथाम हेतु प्रच्यदा पाया गया (सोही एवं शर्मा, 1969)।

**बीजांकुर अंगमारी (Seedling blight) :—**

(1) बीजांकुर अंगमारी से दो प्रकार के लक्षण उत्पन्न होते हैं। बीजपत्र (Cotyledon) एवं प्रांकुर (plumule) स्वस्थ पौधों की अपेक्षा देर से विकसित होते हैं। प्रांकुर पर भूरे फफोले पड़ जाते हैं तथा फिर सूख जाते हैं।

(2) यदि बीज उगने के बाद रोगग्रस्त होते हैं तो पौधे के निचले भाग पर लाल भूरे रंग के घब्बे से पड़ जाते हैं तथा यह भाग पतला धीरे धीरे काले रंग का हो जाता है। रोग ग्रस्त पौधे जमीन पर गिर जाते हैं।

यह रोग राइजक्टोनिया सोलेनार्ड, राइजक्टोनिया बटाटीकोला एवं पीपियम एफेनीडरमेटम नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। बेनलेट से बीजों के उपचारित करने के प्रच्ये नतीजे मिले हैं।

राइजक्टोनिया सोलेनार्ड से जड़ गलन के लक्षण भी उत्पन्न होते हैं जिसकी रोगनाम हेतु थायोवेन्डाजोल, बेबीम्टीन थायोफेनेट मिथाइल से बीजोपचार करने पर 80-90% नियन्त्रण पाया गया। एक बार थायोफेनेट मिथाइल से मिट्टी मिलाने एवं दो बार बेनलेट मिलाने से 90% नियन्त्रण होता है। (बटारिया एवं घोष, 1977)

### बीजोद्द फफूंदियां

मूग के बीजों से फास्टरनेरिया टेनुइस, एस्परजिलस निडुसेस, क्लेडोस्पोरियम फनबम, कार्बुनेरिया ल्यूनेटा, प्यूजेरियम की प्रजाति, राइजक्टोनिया बटाटीकोला, राइजोपस नाइसीकेन्स व कुछ अनभिज्ञान प्रभेद प्रयुक्त विधे गये। फास्टरनेरिया, क्लेडोस्पोरियम, प्यूजेरियम एवं राइजक्टोनिया से बीज अवनतम अतृण हानि व निर्गम पौध पर रोग का विकास हुआ। एंगेलोल, सेरेसन, केप्टान एवं टिराम से बीजोपचार लाभप्रद पाया गया (गुहाग, 1975)

मोठ के बीजों से मुख्यतः करबुलेरिया ल्यूनेटा, एस्पेजिलस नाइजर एवं फ्रा. लोन्जिसिमा प्रयकृत की गई है। इन फफूंदियों से अंकुरण पर असर पड़ता है। परन्तु बीजांकुर की वृद्धि पर कोई प्रभाव नहीं दिखाई देता।

मसूर के बीजों से आल्टरनेरिया टेनुइस, राइजक्टोनिया बटाटीकोला, राइजोपस नाइप्रीकेन्स, फ्यूजेरियम की प्रजातियां तथा क्लेडोस्पोरियम फलवम मुख्य रूप से प्रयकृत की गयीं। राइजोपस एवं राइजक्टोनिया की प्रजातियों से बीजांकुर के भोज (Vigour) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा जबकि फ्यूजेरियम एवं क्लेडोस्पोरियम से भोज (Vigour) कम तथा जीवन क्षमता भी कम पायी गई। इसी के साथ प्राग्बहिगमन एवं परच बहिगमन सङ्घन के लक्षण भी प्रतीत हुए (सुहाग एवं सूर्यनारायण 1976)।

एगेलोल एवं धिराम से बीजोपचार प्रचद्धा रहा। (सुहाग एवं सूर्यनारायण, 1976)।



## (घ) ग्वार के रोग

(Guar Diseases)

ग्वार भी दलहन की एक महत्वपूर्ण फसल है। मुख्य रूप से लगने वाले रोग निम्न हैं :—

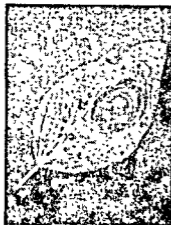
- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| (1) सूखा मूल विगलन<br>(Dry root rot)  | मेक्रोफोमिना फेंजियोलाई (M. phaseoli<br>(Maubli) Ashby)  |
| (2) चूर्णित आसिता<br>(Powdery mildew) | लेवीलूला टोरीका (Leveillula taurica<br>Arnaud)   |
| (3) पत्ती भंगमारी<br>(blight)         | आल्टरनेरिया साइमोप्सीडिस<br>(A. cyamopsidis Rang and Rao)  |
| (4) पत्ती धब्बा<br>(Spot)             | (क) माइरोथेसियम रोरीडम (Myrothecium<br>roridum Tode Extr)<br>(ख) कटर्युलेरिया ल्यूनेटा (C. lunate) |
| (5) म्लानि (Wilt)                     | फ्यूजेरियम केरुलियम (F. caeruleum<br>(Lib) Sacc)   |

सूखा मूल विगलन व चूर्णित फफूंद के बारे में भूंग, उड़द व धवला की बीमारियां पढ़ें।

पत्ती भंगमारी (Leaf blight) :—

यह रोग सर्वप्रथम पर्णको पर छोटे-छोटे बिसरे हुए भूरे धब्बों के रूप में दिखाई देता है। सबसे पहले निचली पत्तियों पर इस रोग का आगमन होता है। धीरे-धीरे बाद रोग ऊपर की पत्तियों पर बढ़ता है। बीजों में संकेत बतल भी पैदा हो सकते हैं। (चित्र 7 घ 1) घाट में मौसम में इन धब्बों के केन्द्र में हल्के नीले रंग की फफूंद की बृद्धि देखी जा सकती है।

यह रोग आल्टरनेरिया साइमोप्सीडिस नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। आइसलैंड का 50 पी. पी. एम. का प्रयोग काफी सामकरी रहा (मिह एवं प्रसाद, 1973)। मायुर घादि (1972) ने डायसेन Z-78 0.2% या बनूमाभार 0.3% के विह्वलन द्वारा इस रोग की रोकथाम की।



(चित्र 7 घ. 1 ग्वार का पत्ती अंगमारी रोग)

**पत्ती घब्बा (Leaf spot) :—**

यह रोग माइरोथेसीयम रोरीडम नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। पीये के सभी वायवीय भाग इस रोग से प्रभावित हो सकते हैं। प्रारम्भ में छोटे तेलीय धों 1-2 मि.मी. व्यास के घब्बे बनते हैं जो बाद में भूरे हो जाते हैं। 3-4 दिन में यदि अनुकूल वातावरण हो तो ये घब्बे 10-15 मि.मी. के हो जाते हैं तथा सकेन्द्र वलय में भी संदा हो सकते हैं। यदि पत्तियों पर घब्बे दो तीन जगह बन जाते हैं तो आपस में मिलकर पत्ती का बहुत सा हिस्सा घेर लेते हैं।

यह रोग माइरोथेसीयम रोरीडम (*Myrothecium roridum* Tode ex Fr.) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल बेलनाकार, बट्टन अधिक शाखित रंगहीन होता है। सीनमेटा वृन्त पर (pedicellate) या बिना वृन्त (sessile) पर होते हैं जो 0.1 मि.मी. से 1.00 मि.मी. तक के प्रारम्भ में सफेद में हरे तथा बाद में काले रंग के होते हैं। सिटी मौजूद नहीं होती है। कोनिडिया सीधे, पटयुक्त, रंगहीन, एक या दो जगह में शाखित, 28-25 माइक्रोन के प्राधार कोशिका तथा 10×5 माइक्रोन के शीर्ष कोशिका होते हैं। फेलाइड्स (phal.des) 5-8×2.5 से 2.0 माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया एक कोशिक, रंगहीन, 5.0-7.5×1.5-1 माइक्रोन के होते हैं (घाया 1956)।

अधिक तापमान जो कि गर्मियों के महीने (25-45° से.) में होता है वह इस रोग की बढ़ावार के लिए सुग्राही है। मृत्यु वातावरण (atmosphere) जो कि कम से कम 24 घंटे हो अपने अधिकतम संक्रमण होता है। (घाया, 1956)।

कवकलेखिका स्पूनेटा में भी पत्ती घब्बा रोग के लक्षण उत्पन्न होते हैं। पारियोकैरबीन का 5 पी.पी.एम. छिड़काव सबसे अधिक तथा बाद में प्रम में त्रिगाम, त्राइनेर, फरवाम व डायथेन एम-45 पाये गये। किस्म ईवी-248 पी-3 इस रोग में मृत्यु (Tolcrant) है। (गिह प्रादि, 1974)।

ग्वार के मुरझान रोग से भी ग्वार की फसल को काफी हानि पहुंचती है। यह रोग फ्यूजेरियम केरुल्यूम (*F. caeruleum*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। ई. एम. सी., पी. एम. ए., अनोसन एम., यूरोसीड, पेनोजन 15 सेरेमन, फोर्मल्टी-हाइड, एवं एग्रोसन ए. स. डब्ल्यू. मिट्टी मिश्रण (Soil mix) विधि से अच्छे पाये गये। परन्तु अकेला ई. एम. सी. मिट्टी मिलाने (soil drench) विधि से अच्छा रहा। ई. एम. सी. एवं पी. एम. ए. की 25 पी. पी. एम. तथा बाकी की 250 से 500 पी. पी. एम. दवा प्रयोग में लें (सत्यवीर एव श्रीवाल, 1972)।

### चूर्णित आसिता (Powdery mildew)

रोग के लक्षण पत्तियों की निचली सतह पर छोटे-छोटे सफेद चूर्ण धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं जो बाद में ऊपर की सतह पर फैल जाते हैं। रोग की उग्र अवस्था में पत्तियों की शिराएं तने व अन्य भाग भी काले पड़ जाते हैं। यह रोग लेवाइलूला टारोका नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। बेलीटोन 10% का छिड़काव लाभकारी सिद्ध हुआ है।

### चौला (Cowpea)

चौला की फसल पर कई रोगों का प्रकोप होता है जिनमें निम्न मुख्य हैं—

- |  |   |
|--|---|
| (1) एन्थ्रकनोज (Anthracnose)                 | ग्लोमेरेला लिन्डेमुथियाना<br><i>Glomerella lindemuthiana</i> Shear. |
| (2) ड्राई बॅक<br>कालेटोट्राइकम कैपसिकी       | (Die back)<br><i>Colletotrichum capsici</i> (Syd) Butler and Bisby  |
| (3) सूखा मूल विगलन<br>मैथ्रोफोमिना फेजियोलाई | (Dry root rot)<br><i>M. phaseoli</i>                                |
| (4) जड़ सड़न (Root rot)                      | पेल्लिकुलेरीया कोलेरोगा<br><i>Pellicularia kolleroga</i> Cke        |
| (5) पत्ती धब्बा (Leaf spot)                  | मैटोरिया विग्नीकोना   |
| एस्कोवाइटा की जाति                           | <i>Ascochyta</i> spp  |
| आल्टरनेरिया की जाति                          | <i>Alternaria</i> spp   |
| सर्कोस्पोरा क्यूइन्टा                        | <i>Cercospora cruenta</i> Sacc                                      |
| म. कॅनेसेन्स                                 | <i>C. canescens</i> Ell and Merl                                    |
| (6) चूर्णित आसिता<br>(Powdery mildew)        | एरोसिफा पोलीगोनी<br>( <i>Erysiphe polygoni</i> )                    |



(7) किट्ट (Rust)

यूरोमाइजीज फेजीयोलाई वे विगनाई  
(*Uromyces phaseoli vignai*)

इन सभी रोगों से काफी हानी होती है, तथा इनका विवरण दास वाली फसलों में जगह जगह दिया गया है। भारत में पत्ती घब्बा का प्रकोप सबसे पूर्व त्रिमूलाचार एव चूप (Trimulachar and Chupp, 1948) ने किया। सात से पन्द्रह दिन के भीे इस रोग से कम प्रभावित होते हैं; जबकि 21 से 32 दिन के भीे सबसे अधिक प्रभावित होते हैं। 26° से. तापमान, 61-79 प्रतिशत आर्द्रता तथा 2.4 मि. मी. वर्षा इस रोग के लिये सुग्राही है (वर्मा एवं पटेल 69)।

किट्ट के कारण भी काफी नुकसान होता है, तथा अधिक नम्रजन के प्रयोग से इस रोग का प्रभाव कम होता है (रावल आदि, 1974)। सबसे अधिक रोग का प्रकोप 15 कि. नम्रजन। हेक्टर देने में होता है, जबकि 30 एवं 45 किलो पर कम होता है। यूरिडोबीजाणु के संक्रमण हेतु प्रकाश सुग्राही है। यूरिडोबीजाणु का अकुरण भी पानी की भिल्ली की उपस्थिति में ही होता है। डिंकर 0.3 प्रतिशत या प्रतिगोधी किन्धे जैसे थोम-40 या इरोन द्वारा इस रोग की रोकथाम की जा सकती है (मोती एव सोही, 1973)। सोही एव रावल (1977) ने कालव्रण की रोकथाम बेवीस्टीन 0.1 प्रतिशत बेनोमिल 0.1 प्रतिशत, डाइफ्लटान 0.3 प्रतिशत के छिड़काव द्वारा की।

मोती एव रावल (1975) के अनुसार चूर्णी फफूंद सल्फेक्स 0.3 प्र. श. बेनोमिल 0.1 प्र. श. एव बेवीस्टीन 0.1 प्रतिशत के छिड़काव से, किट्ट डाइफ्लटान 0.3 प्रतिशत के छिड़काव से, पत्ती घब्बा (सेप्टोरिया विगनीकोला) डाइफ्लटान एव बेनोमिल 0.1 प्रतिशत के छिड़काव से तथा कालव्रण डाइफ्लटान बेनोमिल एवं बेविस्टीन के छिड़काव से नियंत्रित की जा सकती है। बेनोमिल एवं बेविस्टीन से बीजोपचार करने पर चूर्णी फफूंद के घाने में देरी पाई गई तथा प्रकोप भी कम पाया गया।

भोजी के बीजों पर बहुत सी बीजोढ़ फफूंदियों का वर्णन भी किया है। सिंह एव गरे (1977) ने मध्य प्रदेश में उन नमूनों में से 16 में मेक्रोफोमिता फेजियो-निना, 16 में ए इन्वेसीटी तथा 10 में दोनों फफूंदियों प्रथमवृत्त की। महाराष्ट्र के 4 नमूनों में दोनों फफूंदियां प्रथमवृत्त की गईं जबकि गुजरात के नमूनों पर इन फफूंदियों का प्रकोप नहीं था। बेविस्टीन एवं बेनोमिल बीजोपचार से फेजियोलाई तथा ए. इन्वेसीटी दोनों फफूंदियों की रोकथाम में अच्छा पाया गया। से: फेजियो-लाई हेतु विराम एवं डाइफ्लटान तथा ए: इन्वेसीटी की रोकथाम में सेरेसन शुष्क, डाइफ्लटान एव बेप्टान से बीजोपचार साभप्रद रहा।

## (ड) मटर के रोग

(Diseases of Pea)

मटर एक ऐसी दलहन फसल है जिसे हरी तथा वैज्ञानिक तरीके से मूया कर भी सब्जी के रूप में माल भर तक उपयोग लिया जाता है। यदि मटर की फसल को सही समय पर रोगों से से बचा लिया जाते तो फसल से काफी मुनाफा मिल सकता है।

भारतवर्ष में हर साल मटर की फसल का कम से कम 5-7 प्रतिशत भाग रोगों द्वारा नष्ट हो जाता है। मुख्य रूप से लगने वाले रोग इस प्रकार है।

- |  |  |
|--|--|
| (1) मृदुरोमिल (Downy mildew)                 | पेरोनोस्पोरा विसी<br><i>Peronospora viciae</i> (Berk)  |
| (2) पूरिणल धासिवा (Powdery mildew)           | एरीसाइफ़ी पोलीगोनी<br><i>Erysiphye polygoni</i> DC)    |
| (3) किट्ट (Rust)                             | यूरोमाइसीज फेबी<br><i>Uromyces fabae</i> (Pers) Debaly |
| (4) प्लावि (Wilt)                            | फ्यूजेरियम प्रगति<br><i>Fusarium spp</i>               |
| (5) पत्ती धब्बा (Leaf spot)                  | सर्कोस्पोरा क्र्यून्टा<br><i>C. cruenta</i> Sacc       |
| (6) पद गलन एवं धंगमारी (Foot rot and blight) | एस्कोकाइटा<br><i>Ascochyta spp</i>                     |
| (7) बीजांकुर धंगमारी (Seedling blight)       | पिथियम प्रगति<br><i>Pythium spp.</i>                   |

### मदुरोमिल (Downy mildew)

इस रोग का प्रकोप हमारे यहां तथा के मैदानों एवं चंगार छाटि में अधिक होता है, यूरोप तथा उत्तरी अमेरिका में इस रोग से काफी हानि होती है। मटर के

भलावा इस फफूंद का प्रकोप पाइसम भारवेन्स (*P. arvense* L.), विसीया हिर-स्यूटा (*Vicia hirsuta* Koch) लेयाइस सेटाइवस (*Lathyrus sativus*) एवं ट्राइगोनेला पोलिसीरेटा (*Trigonella polycirata*) पर भी होता है। मौसम की अनुकूलता ही इस रोग की व्यापकता का मुख्य कारण होती है।

**लक्षण :—**

इस रोग के लक्षण पौधों में उस समय प्रकट होते हैं, जब उसमें तीसरी या चौथी पत्ती निकल आती है। पत्तियों की निचली सतह पर रूई की तरह फफूंद दिखाई देती है। पत्तियों पर पीले या कथई रंग के धब्बे दिखाई देते हैं। जो अपरि-मित आकार के बिखरे हुये होते हैं। माथ ही माथ उसी जगह पत्ती के निचले भाग में कुछ पीनापन आ जाता है और जल्दी से सफेद रोये जैसे पत्ती की सतह को वेतुके पीले धब्बों से भर देते हैं। फलियों पर मृदुरोमिल वृद्धि कम मिलती है। रोगी पौधा बीना रह जाता है। फलियों पर पीले हरे रंग के धब्बे बनते हैं जो बाद में भूरे हो जाते हैं। ऐसी फलियों के मटर सिकुड़ कर छोटे रह जाते हैं।

**रोगजन —**

यह रोग पेरेनोस्पोरा पाइसी (*Perenospora pisi*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल सदा भ्रन्त, कोशीय, शाखित रंगहीन बहुगुणिक तथा पटहीन होता है। परपोषी ऊतकों से भोजन प्राप्त करने के लिए गोलाकार भ्रमवा शाखित प्रचूपांग बनते हैं। कवकसूत्रों द्वारा कुछ प्रकिण्व उत्पन्न होते हैं, जिनके कारण परपोषी ऊतकों के प्रोटोप्लाज्म का विलण्ड हो जाता है, और प्रचूपांग भोजन घूम लेते हैं।

प्रसंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है, जो कोनिडियोफोर के सिरे पर उत्पन्न होते हैं। कोनिडियोफोर का लगभग दो-तिहाई भाग प्रशाखित रहता है, और उसके बाद उनका शाखाओं में बटना शुरू हो जाता है, कोनिडियोफोर भीतरी कवकजन्तुओं से विकसित होकर पत्तियों की निचली सतह पर रून्धों से गुच्छे में निकलते हैं। कोनिडियोफोर की अन्तिम शाखाएँ नुकीले उभार की तरह, एक दूसरे के बीच समकोण भ्रमवा अधिक कोण बनाती है, जिन्हें बीजाणु सूत्र कहते हैं। बीजाणु सूत्र पर ही कोनिडिया उत्पन्न होते हैं। कोनिडिया अण्डाकार से लेकर, दीर्घ घनाकार होते हैं। वे  $22 - 27 \times 15 - 19$  माइक्रोन के होते हैं। कोनिडिया का अंकुरण अंकुरनाल द्वारा होता है।

सैंगिक जनन विषम युग्मी होता है। निपिताण्ड गोलाकार पीले मोटी दीवार वाले 28 से 32 माइक्रोन व्यास के होते हैं। सुप्तावस्था के पश्चात् निपिताण्ड अनिका द्वारा अंकुरित होते हैं।

पारिक्त आवर्तन :—

यह रोग मृदुह है, तथा निपिक्ताण्ड पौधों के मलबे के साथ मिट्टी में पड़े रहते हैं, तथा उचित नमी व तापमान मिलने पर अंकुरनाल बनाकर अंकुरित होते हैं। निपिक्ताण्ड से प्रारम्भिक तथा सर्वांगी संक्रमण होता है। द्वितीयक मशमरा बोनिडिया द्वारा होता है। बोनिडिया का विकीर्णन हवा, जल अथवा कीड़े मकोड़े आदि द्वारा होता है। रोग का प्रकोप ठण्ड एवं नम मौसम में अधिक होता है।

निपन्त्रण :—

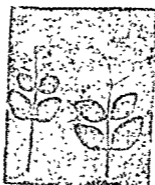
- (1) चूंक निपिक्ताण्ड भूमि में पाये जाते हैं, इसलिये एक या दो वर्ष का फसल चक्र अपनाने से निपिक्ताण्ड नष्ट हो जाते हैं, तथा रोग की सम्भावना भी कम हो जाती है।
- (2) पौधों के मलबे आदि को एकत्र कर नष्ट कर दें।
- (3) रोग के अधिक प्रकोप होने पर ग्लाइटोक्स या क्यूप्रोवैट 0.3 प्र. घ. या डायथेन Z-78 (0.3%) भी छिड़का जा सकता है। दो या तीन बार 15 दिन के अन्तर से छिड़काव करना चाहिये।

### चूर्णिल आसिता (Powdery mildew)

मटर का यह रोग देश के सभी भागों में पाया जाता है, शुष्क मौसम में इस रोग का प्रभाव अधिक होता है। इस कफूँद के क्रियात्मक प्रभेद, सेम, उर्द, रिजवा, पनिया, मूँक, शलगम, पत्तागोभी आदि फसलों पर भी आक्रमण करते हैं।

संज्ञा :—

इस रोग का प्रभाव जनवरी के अन्त तथा फरवरी माह में, जब पौधे पत्तों पर घबराये होते हैं, तब व्यापक रूप से होता है। सबसे पहले पुरानी पत्ती के ऊपरी सतह पर इसके लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं। बाद में लक्षण पत्ती के दोनों तरफ, प्रतान (tandril), फलियों तथा कभी कभी तने पर भी दृष्टिगोचर होते हैं। मध्य-शिरा तथा अन्य शिराओं पर घबरे प्रारम्भ में गोलाकार तथा बाद में सन्धे हो जाते हैं। कफूँद सेत्री से पत्तियों की सतह पर पनपनी है और उच्च अवस्था होने पर सभी पत्तियाँ सफेद पाउडर से ढक जाती हैं (चित्र 7 क.1)। इस प्रकार रोग की पहचान बड़ी सरलतापूर्वक सफेद बारीक धूलों की देखने से की जाती है। पत्तियाँ आकार में छोटी तथा पीली होकर अन्त में झड़ जाती हैं। अतिरिक्त पत्तियाँ भी संतप्त होकर सिक्कड़ कर मुरा जाती हैं। सम्पूर्ण संतप्त फसल (100 प्रतिशत) में पत्तियों की संख्या में औसतन 21-31 प्रतिशत की कमी और पत्ती के भार में 24 से 27 प्रतिशत की कमी हो जाती है। (मुन्जत एच एच 1963)



(चित्र 7 ड.1)

**रोगजन :**

यह रोग एरीसाइफी पोलिगोनी (*Erysiphe polygoni*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल यहिः परजीवी (ectophytic) मुलायम, पटयुक्त एक केन्द्रिक एवं अल्पतम शाखायुक्त होता है, कवकसूत्र पत्तियों से घासगायो द्वारा जुड़े रहते हैं। अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है, जो कोनिडियोफोर के ऊपरी येननाकार सिरे के अणुभाग पर तलाभिन्तारी अंशलाओं में पाये जाते हैं। ये कोनिडियोफोर पत्ती के मतह से उदग्र (Vertical) रूप में निकलते हैं। कोनिडिया उपाण्डवत् (Elliptical) एक केन्द्रिक एक कोनिक 25-35 माइक्रोन लम्बे एवं 13 से 16 माइक्रोन चौड़े, 8 से 10 तक की अंशला में बनते हैं। कोनिडिया का विकीर्णन हवा द्वारा होता है, तथा उचित पोषक मित्रने पर अंकुरनाल द्वारा प्रदुं रण करते हैं।

मौसम के अन्त में लैंगिक जनन होता है। सफेद कवकजाल के बीच-बीच पत्ती की सतह पर काले बिन्दु से कलीस्टोथीसीयम बनते हैं। ये 90 माइक्रोन व्यास के गोलाकार तथा प्रशतः कवकजाल से ढके दिसाई देते हैं। इन पर रंगरहित अणुवा गहरे रंग की स्वतन्त्र अणुवा उलभी हुई अणुवा पाई जाती हैं। इनके अन्दर में 2 से 8 एस्कोथीजाणु सुरक्षित रहते हैं। प्रत्येक एम्कत अणुवा, अणुवा (sessile) 46-72 माइक्रोन की हॉनी है। एस्कम में एस्कोथीजाणु 3 से 8 तक होते हैं। एस्कोथीजाणु एक कोनिक दीर्घ वृथीय 19-25 माइक्रोन लम्बे एवं 9 से 14 माइक्रोन चौड़े होते हैं। मटर की पत्तियों पर जब तक वे पौधों पर रहती हैं, कलीस्टोथीसीयम का विकास माधारणतः नहीं होता है।

**कारिक प्राचरन एवं प्रसार :—**

इस रोग का प्राथमिक सत्रमण मटर के बीजों से स्थित मुक्त कवकजाल द्वारा होता है, (मुंरार, 1949) इसके अनिरिक्त भूमि में पड़े कथीरुथीसीयम भी प्राथमिक सत्रमण में महायक होते हैं। रोग का द्वितीय सत्रमण प्राथमिक सत्रमण से कवकजाल द्वारा उत्पन्न कोनिडिया द्वारा होता है।

नियन्त्रण :—

- (1) गर्म पानी द्वारा बीजों का उपचार करने से इस रोग का प्रभाव कम हो जाता है। (मुदंकर, 1949)। जबलपुर में किये गये प्रयोगों के आधार पर गर्म पानी 50-54° से. पर बीजों को डुबाने से बीज के अन्दर का कवकजाल मर जाता है।
- (2) 20 से 25 किलो प्रति हेक्टर की दर से गन्धक धूलि का प्रयोग भी लाभकारी है। आद्रांशीय गन्धक का घोल भी 0.5 प्रतिशत प्रयोग किया जा सकता है। केरायेन, एलोसल, मोरोसाइड, बोसान, मोरे-स्टोन, धियोविट का रोग के प्रारम्भिक काल से 15 दिन के अन्तर पर दो बार फुहारन करने से मटर के चूर्ण फफूंद में कमी हुई। इनके उपयोग में उपज में वृद्धि हुई तथा 849 में 1228 रुपये का शुद्ध लाभ मिला (मायुर झादि, 1971)।

(3) रोग प्रतिरोधी किस्में यों—

साधारण प्रभाव्य किस्में बी 23 कनवारी, एसटनस फिनोमना (15-25%) प्रभाव्य (26-50 प्र. श.) बी 24, बी 69, सी 3, ड्यूक प्राफ. प्रसवाना कासी नागनी, टी 163

अधिक प्रभाव्य किस्में (75 प्र. श.) अनहरमेन, बोनविता, सी 59, सी 75 ई. सी 843 ई सी 3074, 4802, 785 एव 8686 (भामरिया एव दत्तेता, 1974)

इस फफूंद की कई प्रभेद ज्ञात हैं, परन्तु हर प्रभेद कुछ पोषक तक ही सीमित है। रोग रोधी किस्में जैसे टी 10, पी. 185 यों।

### मटर का किट्ट

मटर का किट्ट यूरोमाइसीज पाइसी एव यूरोमाइसीज फैबी नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। यूरोमाइसीज पाइसी (*U. pisi* (Pers) Wint एव भिन्नाधरी ज्ञात है, जिसका एकान्तर पोषक यूफोरबिया सादपेरीसि प्राय (*Euphorbias cyparisi* as L) है। यूरोमाइसीज फैबी (*U. fabae* (Pers) Debary) एकाधरी है, तथा उसके द्वारा उत्पन्न मसूर की किट्ट जतरी भारत में मुख्यतया पायी जाती है।

संसार :—

इस रोग का प्रकोप जनवरी माह के अन्त में प्रारम्भ होता है। पिन्डिया (*Pycnia*) अस्पष्ट होते हैं, मटर की पत्तियों प्रदान तनों तथा पत्तियों पर ईनीजल पसपा बनने के पूर्व कुछ कुछ पीलापन दिखाई देता है, जो बाद में भूरा हो जाता

है। गोल लम्बे या गुच्छों में इसिया में युक्त पीले धब्बे इसके प्रारम्भिक लक्षण हैं। यूरिडिया पत्ती की दोनों सतहों पर बनते हैं। ये हल्के भूरे रंग के होते हैं। अधिक मात्रा में यूरिडोस्फोट बनने से पीधे सूख जाते हैं। टेल्सूटोस्फोट भी उसी सोरस से तथा कवकजाल से उत्पन्न होते हैं, ये काले रंग के होते हैं।

**रोगजन :—**

यूरोमाइसोज पाइसी एवं यूरोमाइसी फेबी बहुरूपी फफूंद है। यू. फेबी में इसीयम की कवक फलभिति छाटी सफेद तथा प्याले जमी भाकृति की होती है। इसीडियोबीजाणु गोलाकार, कौणीय दीर्घवृत्त, पीले तथा पतले कांटोयुक्त, 14-22 माइक्रोन के होते हैं। यूरिडोबीजाणु हल्के भूरे गोल से लेकर अण्डाकार 20-30 × 18-26 माइक्रोन के 3 से 4 जनित छिद्र के होते हैं। टेल्सूटोबीजाणु अर्द्ध गोलाकार (subglobular) से अण्डाकार 25-28 × 18-27 माइक्रोन के वृन्तयुक्त होते हैं। वृन्त पीला भूरा तथा लगभग 90 माइक्रोन होता है। टेल्सूटोबीजाणु अक्षुरित होने पर कोशिक वेसीडिया उत्पन्न करते हैं। जिन पर बीजाणु उत्पन्न होते हैं।

**वार्षिक भ्रान्तन एवं प्रसार :—**

यह फफूंद मटर के अलावा मसूर चौड़ी सेम (broad bean) सेयाइरम, मीठी मटर पर भी पाई जाती है, अतः यह यूरेडियल एवं टेलीयल भ्रमस्या में इन पोपको पर चिरिजीविन रहती है, तथा मटर पर समय अनुकूल होने पर संक्रमित करती। बयूरिया एव सिन्हा (1966) के मतानुसार विसीया की कई जातियाँ इस फफूंद से प्रभावित होती हैं। प्रसाद एवं वर्मा (1948) के मतानुसार मसूर के फिट्ट का द्वितीय प्रसारण प्रमुख रूप से इसीडियो बीजाणु द्वारा होता है। इन्ही वैज्ञानिकों के अनुसार 17-20° से. पर इसियोबीजाणु द्वारा संक्रमण के फलस्वरूप द्वितीयक इसीयम की उत्पत्ति होती है। जबकि 25° से. पर संक्रमण के कारण यूरिडोबीजाणु का विकास होता है। 30° से. पर इसीयम पर बीजाणुओं द्वारा संक्रमण नहीं हो पाता है। यूरिडोबीजाणु के लिये 16-22.5° से. अनुकूलतम तापमान है, जिस पर सबसे अधिक अक्षुरण होता है। टेल्सूटोबीजाणु प्रीप्म में जीवन क्षम रहते हैं। ये बच्चे हृय मलमे के माध्यम से रहते हैं, तथा बीजों से भी चिपके रहते हैं। सर्दियों के मौसम में इनकी अक्षुरण शक्ति अधिक होती है।

**रोग निवारण :—**

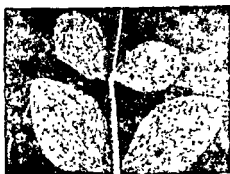
- (1) रोगी पौधों को मूल सहित उखाड़ कर जला देने में रोग कम फैलता है, क्योंकि फफूंद एक मौसम में दूसरी मौसम में भूमि में पड़ी रहती है। रोग के लक्षण दिखाई देने ही 25 कि. घाम गन्धक प्रति हेक्टर या 2-3 कि. घुलनशील गन्धक से फमल पर छिड़काव कर दे। गन्धक का भुरकाव मुबह के समय करें। जल्दी पकने वाली किस्में बाँधें।

मटर का म्लानि  
(Wilt)

मटर का मुरझान भी मटर की फसल का एक महत्वपूर्ण रोग है। रोग ग्रस्त पौधों की मुख्य जड़ों और तने के आधार पर काले रंग की धारिया दिखाई देनी हैं, रोगी पौधे मर जाते हैं। यह रोग प्यूजेरियम ग्राविसीसोरम पाइसी नामक फफूंद में उत्पन्न होता है। यह परजीवी मृदुद्ध है और मृदा में अनुकूल वातावरण के मया अनिश्चित समय तक रह सकता है। यह फफूंद बीजोड भी है। इसकी रोकथाम हेतु प्रतिरोधी किस्में प्रयोग में लें। टाल व्हाइट शूगर, भरली बडगर इससे प्रतिरोधी हैं (मुलेमान, 1976)। बीजोड होने के कारण धाइरम से 2.5 ग्राम प्रति किलो बीज के हिसाब से उपचारित करें।

मटर का एंग्रेक्नोज :-

इस रोग के कारण पुरानी पत्तियों पर मोल हरे रंग के केन्द्र एष भूरे किनारे वाले विक्षत पाये जाते हैं (चित्र 7 ड.2)। यह रोग कालेटोट्राइकम पाइसी (C.



(चित्र 7 ड.2) मटर का एंग्रेक्नोज रोग

Pisi) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है तथा यह फफूंद माइक्रोस्पोरेना पाइसी (Mycosphaerella pinodes) एवं प्यूडोमोनस पाइसी (Pseudomonas pisi) द्वारा पत्तन से बने विक्षतो पर ही सफल करता है। फसल पत्र तथा जल निचान का प्रबन्ध लेन में करें।

घन्य रोग :-

मटर की फसल पर घन्य कई रोगों का भी प्रकोप होता है। इनमें निम्न मुख्य हैं।

(1) पद विगलन एवं घंगमारी

असोकोइटा पाइसी (Ascochyta pisi)  
ए. पाइसी (A. pinodes)



- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| (2) सर्कोस्पोरा पत्ती घब्बा | ए. पाइनोडीस ( <i>A. pinodes</i> )<br>सर्कोस्पोरा पाइसी-सेटाइवा<br>( <i>Cercospora pisi-sativae</i> )<br>सर्कोस्पोरा लेयाइरीना<br>( <i>C. lathyrina</i> ) |
| (3) मूल विगलन               | एफेनोमाइसीज यूटाईकीस<br>( <i>Aphanomyces euteiches</i> )   |
| (4) सेप्टोरिया भ्रगमारी     | सेप्टोरिया पाइसी<br>( <i>Septoria pisi</i> )   |

### सोयाबीन

(*Glycine max Merr*)

सोयाबीन की फसल पर मृदुरोमिल, मूल जड़ विगलन, पत्ती घब्बा का प्रकोप होता है। मसूर पर मूल जड़ विगलन, किट्ट तथा म्लानि रोग का तथा लेयाइरस पर मृदुरोमिल, चूर्णी फफूंद, किट्ट एवं म्लानि रोग का प्रकोप देखा गया है।

- Agnihotrudu, V. (1955) Incidence of fungistatic organism in the rhizosphere of Pigeon pea (*Cajanus cajan*) in relation to the resistance and susceptibility to wilt caused by *Fusarium udum* Butler Nature wiss. 42: 373.
- Agrawal, V. K. S. B. Mathur and Paul Neergard (1972). Some aspects of seed health testing with respect to seed borne fungi of rice, wheat, black gram, green gram and soybean grown in India. Indian Phytopath. 30 1: 91-100.
- Arya, H. C. (1956). On a new leaf spot disease of guar caused by *Myrothecium roridum* Tode Ex. Fr. Indian Phytopath 9: 174-181.
- Bahadur, P and S. Sinha (1970). Physiologic specialization in *Uromyces ciceris-arictini*. Indian Phytopath. 23 : 626-28.
- Bilgram, K. S., T. Prasad, Jamaludin & R. K. Roy (1976). Studies on the deterioration of some pulses by fungi. Indian Phytopath. 29: 374-377.
- Bineeta Sen and Malti Majumdar (1974). Resistance to *Fusarium* wilt in garden peas. Indian Phytopath. 27: 70-71.
- Butler, E. J. (1906). The wilt disease of pigeon pea and pepper. Agric. Jour, India 1: 25-36.
- Chandra Sekhara, S. and G. Rangaswami (1960). Studies on *Cercospora crotalariae* occurring in *Vigna catjang*. Indian Phytopath. 13: 96-99.
- Chauhan, M. S and R. K. Grover (1975) Effect of fungicide sprays on the ecology of mycophylloflora of tobacco leaves. Indian J. Mycol. Pl. Pathol, 5: 74-78.
- Chupp, C. and A. F. Sherf (1960). Vegetable diseases and their control The Ronald press company New York, U. S A. 104-165 p.
- Desai, M. V. and N. Prasad (1955). *Fusarium* blight of Guar. Indian Phytopath. 8: 112-123
- Gupta, R. B. L. Singh, R. R. Singh and J. S. Solanki (1975).

Efficacy of different fungicides against powdery mildew of mung Indian Phytopath 28: 164-166.

Gupta, V. K. and G. S. Saharan (1974). Epidemiological observations on leaf spot of black gram. Indian Phytopath 27: 606-608.

Jain J. P. and P. N. Patel (1969). Seed mycoflora of guar their role in emergence and vigour of seedlings and efficacy of fungicides. Indian Phytopath. 22: 245-250.

Jhamaria, S. L. and G. G. Dalela (1974). Response of pea varieties to powdery mildew in Rajasthan. Indian Phytopath. 27: 261-62.

Jhoo, J. S. and S. S. Bains (1972). Evaluation of different systemic and non-systemic fungitoxicants for the control of damping off mung (*Phaseolus aureus*) caused by *Rhizoctonia solani* Indian Phytopath 25: 509-512.

Joshi, M. M. and R. S. Singh (1969). A *Botrytis* gray mold of Gram. Indian Phytopath. 22: 125-127.

Kapooria R. G. and S. Singha (1966). Studies on the host range of *Uromyces fabae* (Pers) de Bary. Indian Phytopath 19: 229.

Kartha, K. K. and K. G. Nema (1969). Effect of host nutrition on the incidence and severity of a *Rhizoctonia* disease of *Phaseolus aureus*. Indian Phytopath 22: 471-475.

Kataria, H. R. and R. K. Grover (1975) Fungitoxicity of mineral oils against *Rhizoctonia solani* causing damping off of mung Bean (*P. aureus*). Indian J. Mycol. Pl. Pathol 5(1): 40.

Kataria, H. R. and R. K. Grover (1977). Comparison of fungicides for the control of *Rhizoctonia solani* causing damping off of mung bean (*P. aureus*). Indian Phytopath. 30: 15.

- Kothari, K. L. and M. K. Bhatnagar (1966). Evaluation of fungicides against crop diseases. I. On *Colletotrichum capsici*-blight of guar. *Indian Phytopath* 19: 116-117
- Luttrell, E. S. (1951), Diseases of Guar in Georgia Plant Dis Repr. 35: 166.
- Mahmood, M. (1964). Factors governing the production of bulbiformin and its use in the control of pigeon pea wilt. *Sci. and Cult.* 30: 352.
- Mathur, R. L., B. N. Mathur and B. S. Sharma (1972) Relative efficacy of fungicides for the control of *Alternaria cyamopsidis* causing leaf spot of guar. *Indian. J. Mycol. Pl. Pathol* 80-81.
- Mathur, R. L., G. Singh and R. B. L. Gupta (1971). Field evaluation of fungicides for the control of powdery mildew of pea. *Indian J. Mycol. Pl Pathol.* 95-98.
- Mehta, P. R. and B. B. Mundkur (1946). Some observation on the rust of gram (*Cicer arietinum* L.). *Indian J. Agric. Sci.* 16: 186-192.
- Munjal, R. L., V. V. Chenulu & T. S. Hora (1963). Assessment of loss due to powdery mildew on pea. *Indian Phytopath.* 16: 268-270.
- Nirwan, R. S. and J. Upadhyaya (1972). *Phytophthora* blight of cowpea new to India. *Indian Phytopath.* 251: 162-163.
- Noble, M. and M. J. Richardson (1978). An annotated list of seed borne diseases *Proc. Int. seed. Test. Ass.* 33: 156-157.
- Patel, M. K., M. N. Kamat and V. P. Bhide (1949). Fungi of Bombay supplement I. *Indian Phytopath.* 2: 142-155.
- Payak, M. M. (1962). Natural occurrence of gram rust in urdial stage on *Trigonella polycerata* L. in Simla hills. *Curr. Sci.* 31: 433-434,

- Prasad, J., M. G. Haider and K. D. Prasad (1969). Blight disease of gram. *Indian Phytopath.* 22: 405-406.
- Prasad, H. and M. V. Desai (1952). *Fusarium* blight of cluster beans. *Curr. Sci.* 21: 17-18.
- Rangaswami, G. and A. Venkatarao (1957). *Alternaria* blight of cluster beans. *Indian Phytopath.* 10: 18-25.
- Rath, G. C. and D. Misra (1975). Varietal reaction of *Phaseolus aureus* to *Sclerotium rolfsii*. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 2: 216.
- Rawal, R. D., H. S. Sohi and S. S. Sokhi (1974). Effect of different levels of N, P. & K. on cowpea rust caused by *Uromyces phaseoli* var *vignae*. *Indian Phytopath.* 26: 405-407.
- Rawal H. D. and P. S. Bedi (1976). Epidemiology and control of *Cercospora* leaf spot of Mung in the Punjab. *Indian Phytopath.* 102-183.
- Saksena, H. K. and R. Prasad (1955). Studies in Gram rust *Uromyces ciceris-arietini* (Grogg) Jacz. *Indian Phytopath.* 18: 94-98.
- Sarojini, T. S. (1950). Soil conditions and root diseases I. Micronutrient element and disease development by *Fusarium udum* on red gram (*Cajanus cajan*). *J. Madras Univ.* 19 B, 1-32
- Satyavir and J. S. Grewal (1972). Evaluation of fungicides against *Fusarium caeruleum* causal organism of Guar wilt. *Indian Phytopath.* 25: 65-68.
- Satyavir and J. S. Grewal (1974). Physiologic specialisation in *Ascochyta rabiei*, the causal organism on gram blight. *Indian Phytopath.* 28: 355-360.
- Satyavir and J. S. Grewal (1974). Changes in Phenolic contents of gram plants induced by *Ascochyta rabiei* infection. *Indian Phytopath.* 524-526.

- Satyavir and J. S. Grewal (1974). Evaluation of fungicides for the control of gram blight. *Indian Phytopath.* 27 : 641-642.
- Sharma, O. P., Anamika Tiwari and S. N. Kulkarni (1975). Effect of seed treatment with systemic and non systemic fungicides on the control of seedling blight of moong caused by *Rhizoctonia solani*. *Indian Phytopath.* 28: 114
- Singh D. V. and A. N. Mishra (1975). Control of powdery mildew of pea with fungicides. *Indian Phyttopath.* 28 : 414-515.
- Singh D. V. and A. N. Mishra (1975). Varietal resistance of green gram to *Cercospora* leaf spot. *Indian J. Mycol Pl. Pathol.* 5: 207.
- Singh D. V. and A. N. Mishra (1976). Search for wilt resistant varieties of red gram in U. P. *Indian J. Mycol Pl Pathol.* 6 (1): 89.
- Singh D. V. and R. R. Singh (1976). Chemical control of *Cercospora* leaf spot of green gram. *Indian Phytopath.* 29: 337-338.
- Singh, G., R. B. L. Gupta and G. G. Dalala (1974). Efficacy of fungicides and varietal resistance of cluster bean against leaf spot disease caused by *Curvularia lunata* *Indian Phytopath* 28: 234-236.
- Singh, I. and J. S. Chohan (1974). Seed borne fungi on cowpea (*Vigna sinensis*). *Indian Phytopath.* 27: 239-240.
- Singh Iqbal and J. S. Chohan (1976). Fungi associated with seeds of gram and control of pathogenic ones. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 6 (1): 71.
- Singh, Kuldeep, H. L. Khatri and R. D. Bansal (1975). Chemical control of *Cercospora* leaf spot of *Phaseolus aureus*. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 5(1)- 108.
- Siaba, O. K. and M. N. Khare (1977). Chemical control of

- Macrophomina phaseolina* and *Fusarium equiseti* associated with cowpea seeds. *Indian Phytopath.* 30: 337-340.
- Singh, O. K. and M. N. Khare (1977). Seed borne fungi of cowpea and their significance. *Indian Phytopath.* 30: 469-472.
- Singh, R. S. (1951). Root rot of guar. *Sci. Cult.* 17: 131-133.
- Singh S. D. and R. Prasada (1973). Studies on the physiology and control of *Alternaria cyamopsidis*, the incitant of blight disease of guar. *Indian J. Mycol. and Pl. Pathol.* 3: 33-39.
- Singh S. D. and S. M. Naik (1976). Field control of powdery mildew of urd by fungicides. *Ind. J. Mycol. Pl. Pathol.* 6(1): 99.
- Sohi, H. S. and R. D. Rawal (1977). Studies on the efficacy of various fungicides for the control of anthracnose of cowpea caused by *Colletotrichum lindemuthianum* *Indian Phytopath.* 30 1: 149.
- Sohi, H. S. and R. D. Rawal (1975). Studies on the relative efficacy of different systemic and non-systemic fungicides for the control of cowpea diseases. *Indian J. Mycol and Pl. Pathol.* 5 (1): 38.
- Sohi, H. S. and R. D. Rawal (1978). Studies on the control of leaf spot disease of cowpea caused by *Septoria vignicola* Raw with particular reference to assessment of losses. *Symposium on Plant Disease problems, Jaipur Oct 1-3. 1978.*
- Shukla, D. S. (1975). Incidence of *Fusarium* wilt of pigeon pea in relation to soil composition. *Indian Phytopath.* 3: 396-396.
- Sokhi, S. S. and H. S. Sohi (1976). Studies on rust of cowpea caused by *Uromyces phaseoli* var. *vegocae*. *Indian Phytopath.* 29: 99.

- Streets, R. D. (1948). Disease of guar. Abs. Phytopathology 38: 918.
- Subraminian, S. (1963). Fusarium wilt of pigeon pea. I. Symptomatology and infection studies. Proc. Indian Acad. sci, 57 B: 144-148.
- Sukapure, R. S., V. P. Bhide and M. K. Patel (1957). Fusarium wilt of garden peas in Bombay state. Indian Phytopath. 10: 11-17.
- Suhag, L. S. (1973). Mycoflora of gram seeds : Pathology and control. Indian. J. Mycol. Pl. Pathol 3: 40-43.
- Suhag, L. S. (1975). Fungal flora of moong seeds : Pathology and control. Indian J. Mycol and Pl. Pathol 5: 165-168.
- Suhag, L. S. and D Suryanarayana (1976). Some aspects of seed health testing with respect to seed-borne fungi of pulse crops grown in Haryana. Indian J. Mycol and Pl. Pathol. 6(1): 32-36.
- Utikar, P. G. and M. S. Sulaiman (1976). Note on fusarium wilt resistance in pea. Indian J. Mycol. pl. Pathol. 6 (1) : 68.
- Triumalachar, M. J. and C. Chupp (1948). Notes on some Cercosporae of India. Mycologia 40: 352-462.
- Uppal, B. N., M. K. Patel and M. N. Kamat (1935). Bull. Dep. Agric. Bombay 177, 12 p.
- Vasudeva, R. S., C. V. Govindaswamy (1953). Studies on the effect of associated soil micoflora on Fusarium udum. Bull. the fungi causing wilt in pigeon pea with special reference to its pathogenicity. Ann. Appl. Biol. 40: 573: 83.
- Verma, P. R. and P. N. Patel (1969). Host range varietal resistance and epidemiological observations on Cercospora leaf spot disease of cowpea. Indian Phytopath. 22: 61-66.



- Vidhyasekaran, P. G. Arjunan and K. Rangnathan (1977).  
Resistance in some mung varieties against root rot.  
Indian Phytopath 30: 404.
- Walker, J. C. (1952). Diseases of vegetable crops. Mc Graw  
Hill Book Co.
- Yarwood, E. E. C. (1939). Control of powdery mildew with  
water sprays. Phytopathology 29: 288-290.
-

# 8

## मसाले की फसलों के रोग

- (क) जीरे के रोग
- (ख) मिर्च के रोग
- (ग) धनियाँ के रोग
- (घ) हल्दी के रोग
- (ङ) अदरक के रोग
- (च) सुपारी का फोले रोग



## (क) जीरे के रोग

जीरा (*Cuminum cyanimum*) राजस्थान एवं गुजरात की एक प्रमुख नकदी फसल है। बंगाल एवं आसाम के अलावा सभी राज्यों में इसकी खेती की जाती है। मुख्य रूप से नुकसान पहुंचाने वाले रोग इस प्रकार हैं।

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| (1) पत्ती भ्रंगमारी<br>(Leaf blight) | आल्टरनेरिया बरनसाई<br>A. burnsii Uppal, Patel and Kamat     |
| (2) धूलिल आसिता<br>(Powdery mildew)  | एरोसाइफी पोलिगोनी<br>E. polygoni DC                         |
| (3) म्लानि<br>(Wilt)                 | फ्यूजेरियम आक्सिसोरम एक फ्यूमिनाई<br>F. oxysporum f. cumini |

### पत्ती भ्रंगमारी (Blight)

जीरे का यह रोग राजस्थान व गुजरात में भारी नुकसान पहुंचाता है। (गेमावत एवं प्रसाद 69, गेमावत 69) यह रोग से 70 प्र. भा. से अधिक हानि हो सकती है (Uppal et al, 1938, Joshi, 1955.)। जीरा उगावे जाने वाले लगभग सभी क्षेत्रों में यह रोग पाया जाता है।

पीछे पुष्पन अवस्था के बाद ही सुपाही होते हैं। रोग के कारण मुख्यतः पत्तियों पर दिखाई पड़ते हैं, किन्तु पीछे के सभी भाग प्रभावित हो सकते हैं। रोग के कारण पत्तियों के ऊपर छोटे-छोटे बैंगनी क्षेत्रों के रूप में दिखाई देते हैं, जो बाद में कात्ते पड़ जाते हैं। पत्तियों के आस पास के स्थान का बनोरॉफिन पीरे धीरे नष्ट होने लगता है, और एक संकीर्ण पीलिया क्षेत्र बन जाता है। अधिक प्रकोप होने पर रोगी पत्ती झुलस जाती है (चित्र 8 क.1)। यदि इस रोग का प्रकोप पूरे बानी अवस्था में हो जो जीरा तिकुड़ा हुआ, हल्का व छोटे छोटे दानों वाला पैदा होता है। जिसकी संकुचन शक्ति भी कम होती है। नमी व बढ़ती वाले मौसम में इस रोग का प्रकोप बहुत अधिक होता है।

रोगजन :-

यह रोग आल्टरनेरिया बरनसाई (*A. burnsii* Uppal, Patel and



(चित्र 8 क.) जीरे की पत्ती भंगमारी रोग

Kamat) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल पट्युक्त, शाखित और हल्के भूरे रंग के कवकतन्तुओं का बना होता है। ये तन्तुओं का बना होता है। ये तन्तु धामु के साथ गहरे रंग के हो जाते हैं। कवक के कोनिडियोफोर दांत स्पल के मध्य भाग में रून्धों द्वारा बाहर निकलते हैं। कोनिडियोफोर जंतुनी रंग के पट्युक्त, शाखित होते हैं। जिन पर कोनिडिया उत्पन्न होते हैं, कोनिडिया लम्बे या प्रति-मुदग्राकार, पट्युक्त, इष्टिका भित्ति रूप होते हैं, जिनका अंकुरण अंकुरनाल द्वारा होता है।

#### वार्षिक आवर्तन

यह फफूंद एक मौसम से दूसरे मौसम तक पौधों के अवशेषों में रहती है। रोग वृद्धि के लिये लगभग 3 दिन तक अधिक आर्द्रता (90 प्र. स. या अधिक) एवं 23-28° से. तापमान की आवश्यकता होती है। संक्रमण के पश्चात् यदि आर्द्रता लगातार बनी रहे या वर्षा हो जाये तो रोग उग्र हो जाता है। साधारणतः रोग की वृद्धि हवा के दिशा के समानान्तर होती है (गेमावत आदि, 1970)। अधिक भूमि (infested soil) व पौधों का मलबा आवर्तन संक्रमण करने में सहायक होता है। नये धोचों में रोगजन के वर्ष स्थायी होने तथा प्रारम्भिक संक्रमण करने में मुख्यतः बीजाणु सहायक होते हैं (गेमावत एवं प्रसाद, 1972) कवकजाल नये पौधों में प्राणुणित होकर कोनिडिया उत्पन्न करता है। कोनिडिया का विकीर्णन हवा द्वारा विक्षेपित होता है। रोग वृद्धि के साथ ही जीरे के खेतों के ऊपर आल्टरनेरिया के बीजाणु सहायक दिनिकलय (diurnal rhythm) में अभिव्यक्त "मोनिंग पेटर्न" प्रदर्शित करते हुये बढ़ती है (गेमावत एवं प्रसाद, 1973)। लगातार बढ़ती मौसम एवं उड़ी आर्द्रता वाला मौसम इस रोग के लिए सुप्राही है। अधिकतर पुष्पण स्था पर ही इस रोग का प्रकोप होता है (पटेल, 1968)।

रोग नियन्त्रण :—

कवक रोग ग्रस्त पौधे के मलबे में उत्तरजीवी रहता है, घतः सत्यावशेष जला दिये जाये या उन्हें खेत में पूरी तरह सड़ा दिया जाये और साथ ही बीजां का सेरेसन शुष्क से उपचार करने पर प्राथमिक सप्रमण कम होता है। 3-4 बार 10-12 दिन के अन्तर पर डायथेन Z-78 का छिड़काव, 5 दिन पूर्व पुष्पण से या बुवाई के 40 दिन बाद करने से रोग की रोकथाम के साथ उपज में भी काफी वृद्धि होती है (पटेल एवं देसाई, 1971)। इसके साथ फाइटोलान का छिड़काव भी सामकारी रहा। मेमावत एवं प्रसाद (1969) के अनुसार ब्यूमान 0:1 प्र. श. एवं डायथेन Z-78 का 0.2 प्र. श. का छिड़काव दो बार एक महीने के अन्तर पर पुष्पण अवस्था के बाद करने से रोग नियन्त्रण 72.6 एवं 61.7 प्र. श. प्रमणः रहा। मेमावत आदि (1970) के अनुसार मारियोफन्जीन 7½ ग्राम प्रति हेक्टर की दर से छिड़काव करने पर भी रोग नियन्त्रण हो जाता है।

### चूर्णिल आसिता (Powdery mildew)

चूर्णिल आसिता जो कि एरोसाइफी पोलीगोनी कवक (Burns, 1921, Uppal and Desai, 1933; Joshi, 1955) से उत्पन्न होता है, यह एक विनाशकारी रोग है जो जीरा उगाने वाले वाले सभी जगहों पर पाया जाता है। इसमें काफी नुकसान होता है, तथा 50 प्र. श. से लेकर सम्पूर्ण फसल भी नष्ट हो सकती है (Uppal and Desai, 1933)। राजस्थान एवं गुजरात में इस रोग में काफी हानि देसी गई है।

संज्ञा :—

प्रारम्भिक अवस्था में रोग के लक्षण पत्तियों की निचली सतह पर सफेद चूर्णों जैसे धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं। धीरे-धीरे यह लक्षण पत्तियों की ऊपरी सतह, फूल फलों पर भी प्रतीत होने लगते हैं, एवं सम्पूर्ण पौधा ऐसा नजर आने लगता है, जैसे सफेद पाउडर छिड़का गया हो। इस चूर्णों पदार्थ में बहिष्वादीय (ecotophytic) कवकजाल और बीजाणु उपस्थित होते हैं। यही बीजाणु अनुकूल परिस्थितियों में स्वस्थ पौधे पर रोग उत्पन्न करते हैं। पौधक की शारीरिक क्रियाओं पर भी इस रोग का प्रभाव पड़ता है। प्रमाण संश्लेषण की प्रक्रिया धीमी पर जाती है।

रोगजन :—

यह रोग एरोसाइफी पोलीगोनी (E. polygoni DC) नामक पदार्थ में उत्पन्न होता है। यह बहिष्वादीय या बहिजीवी कवक है पदार्थ कवकजाल पौधों की

सतह के बाहर ही रहता है, जो रंगहीन, भ्रम ही होता है तथा पत्ती की सतह के सम्पर्क में आने वाले कवकतन्तु के किनारे फूलकर घासगांग बनाते हैं, जिनसे प्रचूपांग उत्पन्न होते हैं। प्रचूपांग पीधे की बाह्य त्वचा की कोशिकाओं के माध्यम से पोषक के जीव द्रव्य से अपना पोषण प्राप्त करते हैं। भ्रूणिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है, जो कोनिडियोफोर के सिरे पर बनते हैं। इनका विकीर्णन हवा, पानी, कीड़ों तथा अन्य साधनों से होता है। उचित पोषक मिलने पर कोनिडिया का अंकुरण होता है, तथा नया कवकजाल उत्पन्न कर देता है।

रोग का वार्षिक आवर्तन :—

इस रोग का वार्षिक आवर्तन कोनिडिया द्वारा होता है तथा लैंगिक अवस्था का तो अभी पता नहीं चला है। प्राथमिक संक्रमण के बाद उत्पन्न कोनिडिया द्वारा हवा के द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर द्वितीयक प्रसार होता है। इस रोग का प्रकोप शुष्क एवं गर्म मौसम में अधिक होता है।

निम्नव्रण :—

- (1) खेत की स्वच्छता इस रोग की रोकथाम का प्रमुख उपाय है। फसल के अवशेष को एकत्र कर जला दे। चूर्णित भासिता की रोकथाम में आरियोफन्जीन 8 ग्राम/हेक्टर, केरोथेन एवं गन्धक भुरकाव: उपयोगी पाया गया है (मेमावत आदि) इलोसल 0.5%, केरोथेन 0.1 प्र. श. एवं कोसान 0.2 प्र. श. का छिड़काव काफी लाभप्रद पाया (सिंह एवं गुप्ता, 1976)

### म्लानि

(Wilt)

जीरे का यह सबसे विनाशकारी रोग है। कई स्थानों में तो इस रोग के कारण लीगो ने इसकी खेती करना ही बन्द कर दिया है। राजस्थान में इससे काफी नुकसान देखा गया है (माथुर एवं प्रसाद, 1964)।

संक्षरण :—

जीरे के पीधे अपने विकास की सभी अवस्थाओं में इस रोग से संक्रमित हो सकते हैं। सर्व प्रथम पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं, और धीरे धीरे पीमा सूखने लगता है। मुख्यतः इस रोग का प्रकोप बीज बोने के एक महीने बाद से शुरू होता है, तथा फसल पकने तक होता रहता है। रोगी पीधे पीले पड़कर अचानक गिर जाते हैं। इस तरह पीधो का सूखना पानी की कमी के कारण नहीं बल्कि फफूंद के बीजाणु के कारण होता है। यदि रोग का आक्रमण फूल या बीज बनने के समय होता है, तो जीरा पतला, छोटा एवं सिकुड़ा हुआ पैदा होता है। यदि रोग प्रसित जड़ों को

घोदकर देते तो उनकी जड़ों के बाहिरी उत्तकों तथा तने में लम्बी लम्बी काली धारियाँ दिखाई पड़ती हैं। पूरे खेत में जगह जगह इस प्रकार के स्थानों पाये जाते हैं जो उन स्थानों पर फफूँद की उपस्थिति के छोटक है। उद्य भवम्भा में पीपों में बीज नहीं बनते (चित्र 8 क.2)।



(चित्र 8 क.2) जीरे का स्थानि रोग

रोगजन :-

यह रोग प्यूजेरियम घाबसीस्पोरम एर ब्रूमोनाई (*F. oxysporum f. cumini*) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। यह एक बैक्टीरियल परजीवी है। जो घोंदक की धनुपरिस्थिति में भूमि के अन्दर अथवा जीवन रहनीय रूप में रहता है। घोंदक में फफूँद घाव तीव्र पर अत्यन्त जगहों में रहता है, छोटे अण्डक तथा अन्य बीजिक होता है। बरफ जान रहनीय होता है। तथा घोंदक के अण्डक में या इतिव दान-



बन्धों में कई प्रकार के बीजाणु उत्पन्न होते हैं। पौधे में मुरभान मुख्यतः बाहिरी ऊतकों का कवकतन्तुओं के समूह या उनसे उत्पन्न पदार्थों द्वारा भ्रवरोध तथा पौधे के भीतर जीव विषों के उत्पादन के कारण होता है। कवक असंख्य एक कोशिक रंगहीन, अंडाभ या दीर्घवृत्तज लघु कोनिडिया का जनन करता है। कुछ कोनिडियम तर्कुरूपी, रंगहीन होते हैं।

**वार्षिक आवर्तन .—**

यह रोग मृदुल है। एक मौसम से दूसरे मौसम तक भूमि में तथा पौधों के अवशेषों में यह फफूंद रहती है। संक्रमण पौधों की जड़ों में रहता है। यह रोग मृदुल तो है परन्तु बीजोद भी होने के सकेत हैं (सिंह आदि, 1976)।

ऊतकीय (histopathology) में फफूंद बीज के अन्दर कवकजाल के रूप में उपस्थित रहती है।

जीरे की फसल अधिकतर मक्का बाजरे की कटाई के बाद बोई जाती है। बाजरे की फसल के बाद बुवाई करने पर इस रोग का प्रभाव अधिक होता है, परन्तु गर्मी में परत खाली रखने से इसका प्रकोप कम होता है। हरी खाद का इस रोग की बहावार में असर नहीं पड़ता (माथुर आदि, 67) इस रोग का प्रभाव उन खेतों में अधिक देखा गया है, जहाँ हर वर्ष जीरे की खेती की जाती है (नेमावत आदि) इस रोग का प्रसार भूमि में पाये जाने वाले बीजाणु द्वारा हो होता है।

**नियन्त्रण :—**

- (1) खेत की सफाई, वसत्यावर्तन तथा गर्मी में खेत को खाली छोड़ दिया जाये तथा गहरी जुताई की जाये तो बीजाणु नष्ट हो जाते हैं।
- (2) चूंकि इस रोग के बीजोद होने के भी सकेत हैं, अतः बीजों को बीज उपचारक 6334 से 2 घण्टे 0.05 प्र. श. से शोधन करें। 54° से. पर 15 मिनट तक बीजों को रखने से भी बीजों में उपस्थित कवकजाल नष्ट हो जाता है (सिंह आदि, 1976)।
- (3) रोग प्रतिरोधी किस्म काम में लें।

# (ख) मिर्च के रोग

(Chillies)

मिर्च भारतवर्ष की एक मुख्य मसाले वाली फसल है। कई प्रकार के रोगों का इस फसल पर प्रभाव पड़ता है, जिनमें निम्न मुख्य है।

- (घ) पूर्व निर्गम एवं पश्च निर्गम सड़न (Pre and Post emergence rot)
- (ब) जड़ गलन (Root rot)
- (स) पत्ती घब्बा (Leaf spot)
- (द) तना सड़न (stem rot)
- (ध) पक्व फल विगलन एवं टाइ बेंक (Die back)
- (ड) शुष्क फल गलन (Dry fruit rot)

पूर्व निर्गम एवं पश्च निर्गम सड़न :—

पूर्व निर्गम सड़न में बीजों की प्रकुरण शक्ति कम हो जाती है तथा इस अवस्था में नई पोष भूमि के ऊपर जाने से पूर्व ही मर जाती है। इस प्रकार की प्रक्रिया भूमि के अन्दर ही होती है। मूलांकुर और प्राकुर बीजों से बाहर पूर्ण रूप से सड़ जाते हैं।

पश्च निर्गम सड़न में बीजांकुर भूमि में बाहर आते ही गिर जाते हैं। रोगग्रस्त ऊतकों मुलायम और जलामिक्त हो जाती हैं। प्रायः सत्रमण भूमि की सतह पर या सतह के नीचे होता है। रोग के प्रारम्भ होने के बाद तथा आषार पर संकुचित हो जाता है और पौध गिर पड़ती है। अधिक नुबसान पश्च निर्गम सड़न के कारण ही होता है।

रोगजन :—

यह रोग पीपियम डीबेरीनम, आल्टरनेरिया एवं फोमा की ज्ञानि, फ्यूजेरियम इक्विसेटी (F. equiseti (Corde) Sacc) एवं कालेटोटोड्राइम बेप्पीसी नामक फूँदियों में उत्पन्न हो सकता है।

पीपियम डीबेरीनम का बयबजान, रंगहीन एवं अमागित होता है। फूँद की बीजाणुपानिया और निपिस्तांड बीजपत्र के उत्तरो में पंशा होते हैं। अर्न्तिक अन्न बीजाणुपानियों में होता है। लैंगिक अन्न विषमदुग्मी होता है।

यह रोग मुख्यतः मृदु है। इस फफूंद के निपित्तांड पौधे के मलत्रे के अन्दर भूमि में पड़े रहते हैं और अगले मौसम में प्रारम्भिक संक्रमण कर रोग उत्पन्न कर देते हैं। यह रोग बीजोद भी है।

नियन्त्रण :—

- (1) बीजों का शोधन टी. एम. टी. डी. केप्टान से करने पर संक्रमण सबसे अधिक 85.5 प्र.श. रहा। इस उपचार के बाद क्रम में वेनलेट, थिराम एव डायथेन एम-45 रहे। पक्व निर्गम नुक्मान टी. एम. टी. डी. एव थिराम तथा वेनलेट के उपचार से कम हुम्मा (भरिया आदि, 1977)। साहनी आदि (1966) ने इस रोग की रोकथाम में भूमि का उपचार 0.2 प्र.श. एव 0.02 प्र.श. निलम्बन (suspension) केप्टान, राइजक्टोल एव फाइटोलान पानी में मिलाकर देने से पक्व निर्गम केवल 2.1 प्र.श., 4.6 प्र.श. एवं 9.8 प्र.श. पाया जबकि नियन्त्रित (Control) में 38 प्र.श. था। बिसडायथेन, हैक्साथिन से पादप विषाणु के लक्षण प्रतीत हुए। धर्मवीर एव ग्रीवाल (1961) ने फ्लिट (Flit 406) का प्रयोग सबसे अच्छा बताया था।
- (2) भूमि जलमग्न नहीं होनी चाहिये। अच्छी प्रकार सड़ी खाद का प्रयोग करें, तथा रोपणी ब्यारी में पानी का निकास अच्छी तरह होना चाहिये।

### जड़ गलन

#### (Root rot)

इस रोग की फफूंद पौधे की जड़ों को चारों ओर से घेर लेती है, और धीरे-धीरे उन्हें सड़ाना शुरू कर देती है। जड़े काले रंग की होकर सड़ जाती हैं। रोग प्रसृत पौधे भूमि से सरलतापूर्वक उखाड़े जा सकते हैं, क्योंकि जड़ की सभी शाखाएँ सूख जाती हैं। एकदम पौधा मुरझा जाता है, जो कि पानी देने के बाद भी ठीक नहीं होता।

यह रोग स्क्लेरोटियम रोलफसी (*Sclerotium rolfsii*) नामक फफूंद में उत्पन्न होता है, जो कि एक मृदु रोग है। यह फफूंद बहुत संख्या में कठकवक उत्पन्न करती है, जो कि मिट्टी में कई वर्षों तक जीवित रहती है, मिट्टी में सेरेसन बेट पिन्ट का घाघा 0.1 घोल प्रयोग में लेने से इस रोग का प्रकोप कम होता है। रामाकृष्णन एवं सरोजनी, (1955)

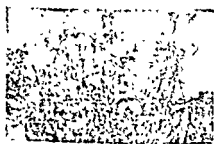
### पक्व फल विगलन एवं डाइबैक

#### (Ripe fruit rot and Die back)

मिर्च का पक्व फल गलन एवं डाइबैक मिर्च की फसल का एक महत्वपूर्ण

रोग है। यह रोग असम, उत्तरी बिहार, आन्ध्रप्रदेश एवं राजस्थान में अधिक उष्ण रूप से होता है। एन्थ्रेक्नोज उत्पन्न करने वाली फफूंद कालेटोट्राइकम कैपसीकी दो प्रकार के रोग पक्व फल गलन एवं डाइबैक उत्पन्न करती है। पक्व फल गलन में केवल पके हुए फल जो लाल हो जाते हैं वही प्रभावित होते हैं। छोटे, काले गोलाकार स्पष्ट धब्बे बन जाते हैं। लम्बे अक्ष (axis) में यह रोग बढ़ता है, तथा काले, हरे काले धब्बे हो जाते हैं। धीरे-धीरे ये धब्बे घ्रापस में मिल जाते हैं।

डाइबैक रोग से कोमल टहनियों का शीर्ष पीछे की ओर क्लीशय हो जाता है, तथा धीरे-धीरे सम्पूर्ण पौधा शीर्ष से सूख जाता है (चित्र 8 त 1)। प्रसिद्ध भाग में बड़ी संख्या में काले रंग की बिन्दुएं विलरी रहती हैं, जो इस फफूंद की एमरबुलाई हैं। इसके लक्षण पत्तियों पर धब्बे के रूप में भी दिखाई देते हैं (चित्र 8 त 2)। यह फफूंद अनेक जाति के पौधे जैसे धनिया, हल्दी, टमाटर पर भी पायी जाती है।



(चित्र 8 त 1)



(चित्र 8 त 2)

रोगजन :—

यह रोग कालेटोट्राइकम कैपसीकी (*Colletotrichum capsici* (Syd.) Butler and Bisby) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। बवदखान माताजुल पटपुक्त, रंगहीन, अन्तःकोषीय एवं अन्तराशोषक होता है। एमरबुलस भुग्ध में सा बिगरे हुये होते हैं, एमरबुलस अर्धगोलाकार घोर 70-120 माइक्रोन व्यास के होते हैं। एमरबुलस में कोनिडियोकोर एक दूसरे से सटे हुये बनते हैं। कोनिडियोकोर पटहीन एवं अमातित होते हैं। इन कोनिडियोकोर के छिरे पर कोनिडिया सदे

रहते हैं, जो  $17-28 \times 3-4$  माइक्रोन के एक कोशीय हंमियाकार होते हैं। अंकुरण होने पर आसयांग बनाते हैं।

वार्षिक आवर्तन :—

इस रोग का वार्षिक आवर्तन भूमि में उपस्थित सस्यावशेष से होता है। प्राथमिक संक्रमण प्रसित फलों से प्राप्त बीजों द्वारा भी हो सकता है। द्वितीयक संक्रमण प्राथमिक संक्रमण से थने कोनिडिया द्वारा होता है। (चौधरी, 1957) इस फफूंद की वृद्धि के लिये अनुकूलतम तापमान  $28^{\circ}$  से., अपेक्षित आर्द्रता 92 प्र.श. तथा पी. एच. 5-6 है। नियन्त्रित स्थानों में रोग 90 प्र.श. या इससे कम तथा  $28^{\circ}$  से. पर नहीं बढ़ता है (चौधरी, 57) जबकि मिश्रा एवं महमूद (1959) ने कोनिडियम के अंकुरण के लिये अनुकूलतम तापमान  $30^{\circ}$  से. तथा 100 प्र.श. के कम अपेक्षित आर्द्रता पर अंकुरण नहीं बताया। दस्तूर (1921) के अनुसार डाइबैक रोग का प्रकोप वर्षाऋतु के बाद अधिक समय तक अत्याधिक घास की उपस्थिति पर निर्भर करता है। शोवर एवं बन्सल (1970) के अनुसार यह फफूंद बाह्य एवं अन्त बीजोद् है जिसकी रोकथाम धिराम 0.2%, बिसडाप्येन 0.2% एवं पाइराक्लेक्स 0.2% से बीजोपचार द्वारा की जा सकती है। नारायण एवं पेनीग्राही (1971) ने धिराम के छिड़काव द्वारा इस रोग की। वर्षाऋतु समाप्त होने पर जब फल लगने लगे तब एलाइटोक्स-50, जिनेब, मेनेब का 0.2% छिड़काव 15-20 दिन के अन्तर करना भी काफी लाभप्रद पाया गया है।



## (ग) धनिया के रोग

(Diseases of Coriander)

धनिया (*Coriander sativum* L.) एक मसाले की फसल है। मुख्य रूप में इस फसल को तीन रोग हानि पहुंचाते हैं।

- (1) तना पिटिका (Stem gall)
- (2) चूर्णिल मासिता (Powdery mildew)
- (3) म्लानि (Wilt)

### तना पिटिका (Stem gall)

भारत के उत्तरी भाग में यह रोग काफी नुस्मान पहुंचाता है। इस रोग के मुख्य लक्षण पत्तों गिरावो, पत्तों वृत्तों, पुष्प पुंज, तनों तथा फलों पर पिटिका के रूप में दिखाई देते हैं। रोग के लक्षण फूल लगने से पहले दिखाई देते हैं। शुरू में तना पीला होने लगता है तथा जमीन के निकट छोटी-छोटी पिटिका बन जाती है। संक्रमण की मात्रा अधिक नहीं तथा छायादार जगह पर अधिक होती है। फूलन (Swelling) धीरे-धीरे बढ़कर इसकी लम्बाई  $\frac{1}{2}$  से 1 से.मी. की हो जाती है। प्रारम्भ में पिटिका कमबदार तथा बाद में घुरदरे हो जाती है। 23 प्र.श. संक्रमण होने पर 15 प्र.श. की हानि घांकी गयी है (गुप्ता, 1954)। परजीवी केवल ट्यूमर तक ही सीमित रहता है। प्रसिद्ध पीपे बोलने रह जाते हैं, तथा जब पुष्पक्रम पर संक्रमण होता है, तो बीज बहुत ही कम मात्रा में बनते हैं। पत्तियों में संक्रमण के फलस्वरूप गिराए तथा पत्तों झुन्ट मूज जाते हैं जिनसे पत्तियां विरलिन हो जाती है। दैहिक संक्रमण के फलस्वरूप पुष्पकृन्त (pedicle) मूज जाते हैं।

रोगजन :—

यह रोग प्रोटोमाइसीज मैक्रोस्पोरस (*Protomyces mactosporus*) Unger नामक फरूंद से उत्पन्न होता है। बबकजाल पटपुक्त, मातित होता है। जिसमें बहुत अधिक संख्या में छीन सतही वाले दीर्घ बसीय गोलाकार बनेमाइसो-बीजाणु बनते हैं। बनेमाइसोबीजाणु 50-60 माइक्रोन के होते हैं, तथा जब पानी में निमज्जन (immersion) रणे जाते हैं, तो इनका घटुरण होता है। घटुरण होने पर बाह्य भित्ति पट जाती है तथा भीतरी दीवार एक पुटिका के रूप में बाहर

ग्रा जाती है। बीजाणु का सार (Content) इस प्रकार बेसीकल में ग्रा जाती है तथा उसके बाद कोशिका में 4 बीजाणु बनते हैं तथा फट जाने पर बीजाणु मुक्त होकर अक्रुरित होते हैं तथा पोषक को मजमित करते हैं। बीजाणु का प्रवेश रूपां द्वारा न होकर सीधी जनित नलिका कोशिका भित्ति द्वारा अर्थात्तरीय कोष (epidermal cell) में प्रवेश करती है। बीजाणु मुकलन के द्वारा यीस्ट (Yeast) की तरह गुणन करते हैं।

### रोगचक्र :-

यह रोगजन मिट्टी एवं बीज के द्वारा उत्तरजीवी रहता है (गुप्ता 54, 58) क्लेमाइडोबीजाणु का जीवन क्षम प्रसिद्ध पीधों के अवशेषों की मिट्टी में दबाकर रखने पर पता चला कि पहले दो वर्षों में धीरे-धीरे कम तथा तीसरे वर्ष इनकी जीवन क्षमता विलकुल कम हो गयी। शुष्क अवस्था में जीविता (survival) प्रथम वर्ष काफी अच्छी परन्तु तीन वर्ष बाद विलकुल ही नहीं थी। वास (71) के ही अनुसार जीवन क्षमता (Viability) पर मिट्टी की गहराई का थोड़ा अन्तर भी प्रभाव डालता है। बीजाणु अधिक गहराई पर कम जीवन क्षमता तथा खेत की मिट्टी में जीवन क्षमता प्रयोगशाला की मिट्टी से कम थी। यह रोगजन मिट्टी में ताप सहिष्णु बीजाणु के रूप में भी उत्तरजीवित रहता है जो क्लेमाइडोबीजाणु के अक्रुरण के फलस्वरूप बनते हैं।

रोग का प्रभाव अक्टूबर में कम होता है। नवम्बर एवं मध्य जनवरी में बुवाई करने पर रोग का प्रभाव अधिक होता है। फफूंद के अनेक क्रियात्मक प्रभेद पाये गये हैं (गुप्ता एवं सिन्हा, 63, 64)। इस फफूंद के दो विभिन्न वर्णवयुक्त (pigmented) प्रयत्नकृत जीव पाये गये जो आकृति तथा रोगजनक तीव्रता में अलग थे (पावगी एवं मुतोपाध्याय, 1969)।

### निवन्त्रण :-

- (1) बुवाई के लिये स्वस्थ बीज का प्रयोग, खेत की मफाई तथा संसाधन से निवेश द्रव्य की मात्रा कम की जा सकती है। नेनी आदि (1966) ने इस रोग की रोकथाम बीजों का उपचार साइम से (0.25 कि.ग्रा., 100 कि.ग्रा.) तथा मिट्टी में 8 कि. प्रति हेक्टर की दर से प्रयोग करने से की। नेनी एवं पहाडिया (1967) के अनुसार बीजों का उपचार TCNA से 0.20 कि. 100 कि. ग्रा. से करने पर भी रोग का प्रभाव काफी हद तक कम किया जा सकता है।

गुप्ता एवं सिन्हा (1963) के अनुसार पेनीसिलिम एवं स्ट्रेप्टोमिसिन 0 पी पी. एम 3 सप्ताह के अन्तर पर 13 सप्ताह के जब तक पीधे हो जाये

तो प्रमश. 85.4 एवं 87.9 प्रतिशत रोग की मात्रा कम हो सकती है। नरुला (1962) और माथुर एं नरुला (1969) ने भी क्लेमाइडोबीजाणु के प्रचुरण को कम करने के लिये प्रति जैविक, सल्फा द्रोपधि एव हार्मोनो का उपयोग किया।

घनिये को मध्य अक्टूबर तक बो देने से भी यह रोग कम लगता है।

(2) रोग प्रतिरोधी किस्मे बोये। NP 92 सबसे अधिक प्रभाष्य, एन पी 95 कम प्रभाष्य रही (दास, 71)

### चूर्णिल आसिता (Powdery mildew)

घनिये पर चूर्णिल आसिता भी काफी नुकसान पहुंचाता है। रोग के लक्षण पत्तियों पर दृष्टिगोचर होते हैं। पत्तियों की सतह पर सफेद चूर्णी धब्बे बनने हैं। पत्तियां राख जैसी होकर भूरी हो जाती तथा फिर मुरझा जाती है। लक्षण मुष्पन पुष्पण अवस्था पर दृष्टिगोचर होते हैं।

यह रोग एरीसाइफी पोलिगोनी कफूंद से उत्पन्न होता है। इसकी रोकथाम हेतु कोसान 0.2 प्र.श. थायोविट 0.2 प्र.श. का प्रयोग करें। श्रीवास्तव (1971) घादि के अनुसार कोसान, सल्टाफ, केराथेन, इलोमल, थायोविट के 2 टिट्टाव द्वारा रोकथाम सम्भव है।

### म्लानि (Wilt)

मध्यप्रदेश तथा राजस्थान में इस रोग से काफी हानि होती है। रोग का प्राथमण पीधे की किसी भी अवस्था में हो सकता है। जड़ों का रंग भूरा हो जाता है तथा संवहन बंडल कवकजाल से बन्द हो जाता है। प्रमिन पीधे का शीघ्र मुरझा कर मूल जाता है फलतः पीधे की मृत्यु हो जाती है।

यह रोग फ्यूजेरियम भावमीम्पोरम कोरिएन्डाई (F. oxysporum f. coriandri) नामक कफूंद से उत्पन्न होता है। रोग मृत्तजीवी है तथा 28° से तापमान एव 50-60% आर्द्रता रोग की वृद्धि हेतु महात्क है।

घनिये की प्रमेती युवाई कर तथा महिष्पु जानियां जैसे एम.पी. 92 एम.पी. 5365 बोयें।

इन कफूंदियों के घलाना तथा विगन्तन (स्कलेरोटिनिया स्कलेरोटिनियाना), मृत्त विगन्तन (मेथोरोमिना फेजिवोलाई) का भी प्रयोग होता है।



## (घ) हल्दी के रोग

हल्दी एक मसाले वाली फसल है। जिनका रंजक (dye) दवा एवं पूजा कार्य में भी होता है। सम्पूर्ण भारत में इसकी खेती होती है परन्तु तामिलनाडु, आन्ध्रप्रदेश, उड़ीसा, पश्चिम बंगाल, कर्नाटक, केरल एवं महाराष्ट्र में मुख्यतः बोई जाती है, अधिक मुनाफा देने वाली फसल होने में कारण काफी गहनता में कई जगह इसकी खेती की जा रही है। मुख्य रूप से लगने वाले रोग इस प्रकार हैं।

- (1) पत्तियों का घबरा रोग (Leaf spot)
- (2) एन्थ्रैकनोज (Anthracnose)
- (3) पत्ती दाग (Leaf blotch)
- (4) गांठ एवं जड़ गलन (Rhizome and root rot)

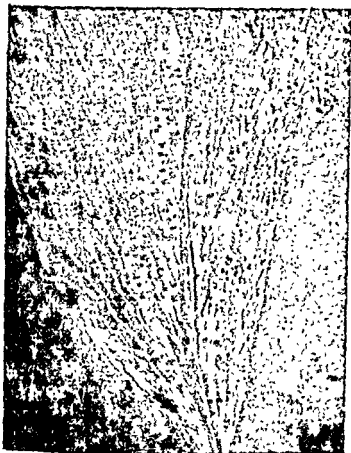
### पत्ती घबरा (Leaf spot)

हल्दी का यह रोग हल्दी की खेती करने वाले लगभग सभी क्षेत्रों में पाया जाता है। जापान में भी इस रोग से काफी हानि होती है। उड़ीसा एवं आन्ध्रप्रदेश में यह रोग महामारी के रूप में उत्पन्न हो चुका है।

पत्तियों की दोनों सतहों पर काफी संख्या में घबरे बनते हैं। पत्तियों का क्लोरोफिल धीरे-धीरे नष्ट होने लगाता है। जिसके कारण सामान्य हरा रंग हल्का हो जाता है। घबरे धीरे धीरे एक दूसरे से मिलकर बड़े व भूरे गहरे रंग के हो जाते हैं (चित्र 8 घ 1, 2)। सक्रमिष्ठ पत्तियां मूल जाती हैं। रोग के अधिक प्रकोप होने पर घबरे आपस में मिलकर अनियमित हो जाते हैं। प्रसिद्ध पौधा मरता नहीं है परन्तु घबरो की अधिक संख्या होने के कारण पत्र पटल का क्रियाशील क्षेत्र काफी कम हो जाता है। प्रकाश सन्श्लेषण की क्रिया धीमी पड़ जाती है, जिससे पौधा कमजोर हो जाता है। गांठों का विकास ठीक न हो पाने के कारण उपज में भारी कमी आ जाती है।

रोगजनक :

यह रोग टेफरीना मैकुलेन्स (T. maculens Butl) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। बटलर ने सर्वप्रथम 1911 में इसका रोग कारक बताया। यह



(चित्र 8 घ । हल्दी का पत्ती परवा रोग)

एक धनिवार्य परजीवी है। कवकसूत्र पोषण की उपस्थिति (cuticle) तथा अर्ध-  
 पत्रोप मनुह पर मीठूद रहता है। शाखित या पानियुक्त (lobed) प्रभुपांग भी  
 कोशिकाओं में होते हैं। ऐककम पत्ती की दोनों छोर कवक समुच्चय तथा लक्ष्य की  
 मोड़कर पैदा होते हैं। प्रत्येक एकक के नीचे के आधार पर कोशिकाएँ होती हैं।  
 एकक 20-30 माइक्रोन लम्बी एक 6 से 10 माइक्रोन चौड़ी होती है। एकक के  
 अन्त 8 संश्लेषण एक केन्द्रिक एम्बोवीजाणु धनते हैं, जो 6-7 x 2-3 माइक्रोन के  
 होते हैं। एककन विधि में एम्बोवीजाणु का प्रगुणन होता है। परिपक्व एकाई के  
 कारण नीचे की तरफ से पोषक वस्तुओं पर दबाव पड़ता है। परपक्व एकाई का  
 दृश्य है, तथा पोषक समीप पर स्थित एकाई की मध्य-कालीन हार्मोनिक



(चित्र 8 व 2 हल्दी का पत्ती धब्बा रोग भावधित)

दाहर दिखने लगती है। एसाई से मुक्त होने के बाद शीघ्र ही एस्कोवीजाणु मुक्त  
 डाग असह्य एस्कोवीजाणु बनते हैं, जो अकुरमाल द्वारा पोपक को सक्रमित करते हैं।

रोगजन :—

इस रोग के वार्षिक आवर्तन का अभी सही-सही पता नहीं चला है। लेकिन  
 ऐसा समझा जाता है कि भेत में पड़े पौधों के मलवे में बीजाणु उपस्थित रहते  
 जो दूसरे साल तक जीवन रहकर सक्रमण करते हैं। फफूंद सम्भवतः वातोद  
 यह फफूंद कुरकुमा (Curcuma) एवं जिजिबर (zingiber) पर भी प्राण  
 करती है।

निषण्णण :—

- (1) रोगग्रस्त पौधों के मलवे को एकत्र कर जला दें तथा फफूंदनाशी

का प्रयोग करें। डामपेन Z-78 (0.2 प्र.श.) या ग्लाइटोसम 50 (0.2 प्र.श.) या वोडॉ मिथरण (4 : 4 : 50) का छिड़काव करें तथा जरूरत पड़ने पर 2-3 सप्ताह में फिर से करें। उपाध्याय एवं पावगी (Upadhyay and Pavgi, 1967) के अनुसार कुरकुमा लोगो (Curcuma logua) एवं कुरकुमा एमाडा (C amada) की बाइना एवं जावेली (Jaweli) किसम इस रोग से प्रतिरक्षक है।

### गांठ एवं जड़ सड़न

#### (Rhizome and root rot)

भारत में सर्वप्रथम रामकृष्णन एवं सोमानी ने 1954 में इस रोग के होने की रिपोर्ट की। इस रोग का पता आन्ध्र एवं तामिलनाडू राज्यों में सर्वप्रथम देगा गया। संप्रमित पत्तियों के किनारे धीरे-धीरे सूखने लगते हैं, तथा पत्तियां हरी पीली दिखाई देती हैं। तने का आधार कमजोर एवं मुलायम हो जाता है, तथा जड़े छोटी पड़ जाती हैं। प्रमिन गांठों का बिनास बहुत कम होता है, तथा गांठें सड़ने लग जाती हैं।

#### रोगजन :-

यह रोग पिथीयम ग्रैमीनीकोलम (Pythium graminicolum) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। मुद्रहृण्यम (1920) ने इस फफूंद का वर्णन किया। मंका में पाकं (1934) ने इस रोग का कारक पी. एफ़ेनीडरमेटम बताया तथा मिडिलटन (1943) के अनुसार यह रोग दोनों ही फफूंद से उत्पन्न होता है। बकरजाल मायित रंगहीन 3-7 माइक्रॉन व्यास का होता है। प्रत्येक बीजाणुपानी में चले बीजाणुओं की संख्या 15 से लेकर 48 तक होती है। चले बीजाणु पाण्डतं दिग्गाम होते हैं।

भूमि में पड़े पौधों के मलबे से इस रोग का संप्रमाण होता है। रोग प्रमिन गांठें बोलने से भी रोग उत्पन्न हो सकता है। बीजाणुओं का विकीरण हवा, पानी एवं कीड़ों मकोड़ों द्वारा होता है।

इस रोग की रोकथाम के लिए गांठों का खयन स्वस्थ खेतों से करें। भूमि में बोडॉ मिथरण, ड्यू कॉपर या फाइटोलेन 0.2 का प्रयोग करें। खेतों में पानी का निशाम ठीक हो। रोग प्रतिरोधी किसमें प्रयोग में लायें।

#### एन्थ्रैकनोज

#### (Anthracnose)

दक्षिण भारत में इस रोग का प्रकोप अधिक देखा गया है। मुख्यतः इस रोग से पत्तियां प्रभावित होती हैं। पत्तियों पर भूरे में वाले एक बेच्छक बन्धन में धब्बे पड़ जाते हैं। प्रत्येक धब्बा एक पीले रंग के सूरुणं विकसित परे के पिरा रटा है। इन धब्बों के बीच का भाग सूत्रकर छड़ जाता है। पत्तियों की परिस्वरुता में वाले से बिन्दु इन धब्बों में पादे जाते हैं, जो इस पपूंड की एगगुमस है। परिष

ग्रसित पत्ती सूखकर मुरझा जाती है। इस रोग का प्रकोप अगस्त-सितम्बर के महिनों में अधिक होता है।

यह रोग कालेटोट्राइकम केप्सीकी (*Colletotrichum capsici* (Syd.) Butler and Bisby) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल शाखायुक्त, पटयुक्त, रंगहीन अन्तः कोषीय एवं अन्तरा कोशिक होता है। कवकजाल से एमर-बुलस उत्पन्न होते हैं। अपट अशाखित कोनिडियोफोर अघोस्तर के निचे हाइमोनियम स्तर से सीधे अघोस्तर से या रुन्ध्रो से बाहर आते हैं। कोनिडियोफोर पर कोनिडिया अकेले एक कोशिक, बैलकाकार से हासिया आकृति के  $18 - 25 \times 3.5 \times 5.0$  माइक्रोन के उत्पन्न होते हैं। कोनिडिया के अंकुरण के लिए  $30^\circ$  से. तापमान अनुकूलतम है, एवं 100 प्र. श. आर्द्रता की जरूरत पड़ती है।

**रोगचक्र :—**

फफूंद के बीजाणु रोग अन्त राइजीम के साथ रहते हैं, तथा जब यह संक्रमित बीज बोये जाते हैं तो प्राथमिक संक्रमण होती है। फफूंद के बीजाणु रोग प्रस्त पत्तियों से हवा के साथ उड़कर भी हल्दी पर सक्रमण करते हैं। यदि मिर्च के खेत आस पास है तो वहां से भी यह रोग हवा द्वारा उड़कर फसल को संक्रमित कर सकता है। साथ ही यदि पहले उस खेत में मिर्च बोयी गयी हो तो सक्रमण हो सकता है।

**रोकथाम :—**

रवस्थ गांठों का बीज के रूप में प्रयोग करें। बीजों को पार.वर्गी रसायन से उपचारित करें तथा रोग के लक्षण दिखाई देने ही डापयेन Z-78 (0.2%) क्यू-प्राविट 0.2 % का छिड़काव करें।

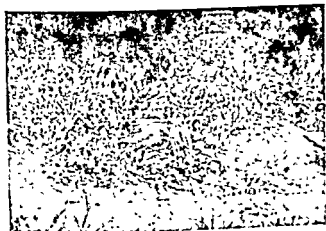
## (ड) अदरक के रोग

अदरक की फसल पर दो मुख्य रूप से रोग लगते हैं।

- (1) राइजोम सड़न (Rhizome rot)
- (2) फाइलोस्टिक्टा पत्ती धब्बा (Phyllosticta leaf spot)

### राइजोम सड़न (Rhizome rot)

अदरक का यह एक प्रमुख रोग है, जिसका सभी स्थानों में जहाँ अदरक की खेती होती है, बड़ा नुकसान होता है। संप्रति पत्तियाँ हरी पीली दिगई देती हैं। धीरे धीरे हरा रंग बम होने लगता है तथा पत्तों मुरझा कर गिर जाते हैं (चित्र 8 ड.1)। पीलापन तिरों से प्रारम्भ होता है। जमीन की सतह के समीप प्ररोह का



(चित्र 8 ड.1) अदरक का राइजोम सड़न रोग से प्रभावित गेज  
अदरक रोगा पदु याना मुखर लक्षण है। पद एवं राइजोम का स्थान यतीर धीर

मुलायम हो जाता है। उग्र रूप होने पर राइजोम पूर्णतः सड़ जाते हैं। संक्रमण शुरू में होने पर राइजोम का बनना रूक जाता है।

बहुत सी फफूँदियाँ पी एफ़ेनीडरमेटम, (*P. aphanidermatum*) पी माइरोटाइलम (*P. myrotilum*), पी. मोनोस्पेरमम (*p. monospermum*), पी ग्रेसाइल (*p. gracile*) एवं पी बट्लेरी (*P. butlari*), इस रोग के होने से सम्बन्धित हैं। रोगजन्यता (pathogenicity) परीक्षण में पी. एफ़ेनीडरमेटम एवं पी. माइरोटाइलम सम्बन्धित हैं। रथ एवं ग्रन्य (1978) के अनुसार सड़न प्यूरेरियम की 2 प्रजातियाँ फ सोलेनाई (*F. solani* (Mart) Sacc) एवं फ. मोनीलीफोर्मी (*F. moniliforme* Sheldon) से उत्पन्न होती है।

इस रोग का प्रभाव जल मग्न भूमि में अधिक होता है। यह रोग मृदुल एवं बीजोढ दोनों तरह उतरजीवी रहता है। द्वितीयक संक्रमण बीजाणुधानी के अकुरण से उत्पादित चल बीजाणु द्वारा होता है। चल बीजाणु का विकीर्णन हवा, वर्षा के पानी द्वारा होता है।

रोग नियन्त्रण :—

- (1) बुवाई हेतु स्वस्थ राइजोम का प्रयोग करें। राइजोम को डाइफ्ल्टान (0.2 प्र. श.) से उपचार करें। बोने से पूर्व एक बर्गफुट में 5-6 लीटर की दर से डाइफ्ल्टान या बोर्डो मिश्रण का भूमि में छिड़काव कर बोने से और अकुरण होने के बाद 2-3 सप्ताह के अन्तर से फिर मिट्टी में मिलाने से यह रोग कुछ हद तक रोका जा सकता है। डाइफ्ल्टान का बीजोपचार काफी लाभप्रद पाया गया है (ठाकुर आदि, 78)। सेत में उचित जल निकास आवश्यक है।

### फाइलोस्टिक्टा पत्ती धब्बा (*Phylosticta leaf spot*)

यह रोग फाइलोस्टिक्टा जिंजीबेरी (*p. zingiberi*) नामक फफूँद से उत्पन्न होता है। पत्तियों पर छोटे, पीले गोलाकार धब्बे 0.5 मि. मी. से 1 मि. मी. बड़े होते हैं। ग्रसित धब्बे बीच से सफ़ेद तथा पेयरी होते हैं, तथा किनारे गहरे भूरे होते हैं। धब्बे पीले रंग के अपूर्ण विकसित घेरे से घिरे रहते हैं। नमी की हालत में धब्बे घास में मिलकर सम्पूर्ण पत्ती को घेर लेते हैं (शुक्ला एण हावरे, 1972)। इन धब्बों के बीच काले छोटे पिक्नीडिया बनते हैं। कवकजाल पटयुक्त एवं रगहीन होता है।

पिक्नीओसपोर एम्फीजीनिस, (*Amphigenous*), गहरे रंग के ओस्टोओलेट, (*Ostiole*),  $3.7 - 7.5 \times 1.5 - 3$  माइक्रोन के होते हैं। (शुक्ला एण हावरे, 72)।

रोग के लक्षण दिखाई देते ही डायसेन Z-78 का छिड़काव करें। रोग प्रमित पीघो के अवशेषो को नष्ट कर दें।

इन रोगो के झलावा अदरक की पत्तियां भी पीली पडकर मुरझा जाती हैं। जिसमे राइजोम की उपज में काफी कमी आ जाती है। यह रोग प्यूजेरियम धाव-सीसपोरम नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। वेनलेट 50 डब्ल्यू (0.25%) एग डायसेन M-45 0.2% से बीजोपचार काफी लाभप्रद रहा (हावरे एग जोगी 1974)।





## (च) सुपारी का कोले रांग

सुपारी का यह रोग पश्चिमी प्रायद्वीप प्रदेशों तथा बंगाल में काफी पाया जाता है। जून से सितम्बर के माह में इस रोग का अधिक प्रकोप होता है। सबसे पहले तहण सुपारियों के निचले भाग हरे हो जाते हैं, और मुच्छों से रोग ग्रस्त सुपारी गल कर गिर जाती है, तभी पत्तियों का मुकुट भी मुरझा कर सूजने लगता है। गिरे हुये फलों पर फफूंद के कवकजाल का नभदार सफेद समूह दिखाई पड़ता है।

यह रोग फाइटोपथोरा पामीवोरा (*Phytophthora palmivora*) नामक फफूंद से उत्पन्न होता है। कवकजाल अन्त कोशिक या अन्तरा कोशिक, <sup>कोशिकी</sup>संकोशिकी 9 माइक्रोन व्यास तक होता है। बीजाणुधानी नालरूप से लेकर दीर्घ वृताकार, 30-70 × 26-43 माइक्रोन माप की होती है।

फफूंद रोगग्रस्त पत्तियों पर जमीन पर गिरी सड़ी सुपारी और मरे हुये पेड़ों में उतरजीवी रहती है। टर्नर (1965) के अनुसार मिट्टी में फफूंद उतरजीवी तो रहती है परन्तु माथ ही वृद्धि अवरोधित रहती है। चूँकि संक्रमित फूल भूमि में गिरते रहते हैं, अतः चिरजीवित करते रहते हैं। इस रोग का प्रकोप अधिक बारिश वाले क्षेत्रों में अधिक होता है।

इस रोग की रोकथाम हेतु रोग ग्रमित पत्तियाँ जो जमीन पर पड़ी रहती हैं, एकत्र कर नष्ट कर दें। मई में मानसून से पहले 0.1 प्र. श फाइकाल 8ई जैसे ताम्रयुक्त कवक नाशी एक बार फिर बोडों मिश्रण 5:5:50 से महिने के अन्तर पर छिड़काव कर दें। इन्हीं के साथ रोग प्रवित्त चोटियों तथा अन्य हिस्सों को उन्मूलन करें।



Anonymous (1965). Final report on the scheme for research on wilt disease of Cumin (*Cuminum cyminum* L) in Rajasthan.

- Burns, W. (1921). Appendix J. Work done under Economic Botanist for the year 1919-20 Ann Rept. Agric. Bombay Presidency for the year 1919-20, pp 126-130.
- Butler, E. J. (1907). An account of the genus *Pythium* and some Chytridiaceae. Mem. Dept agric. India (Bot ser) 1 : 70.
- Chathopadhyay, S B. (1967). Diseases of Plants yielding drugs, dyes and spice. ICAR N-w Delhi 100pp.
- Chowdhury, S. (1957) Studies on the development and control of fruit rot of chillies Indian Phytopath. 10. 55-61.
- Dastur, J. F. (1921). Die Back of chillies in Bihar Mem. Dept. Agri India Bot. Ser. 11: 129-144.
- Dharam Vir and S. S. Grewal (1931). Efficacy of different fungicides III Seed disinfection in relation to damping off of chillies (*Capsicum annum* Linn) Indian Phytopath. 14: 1401 10-12.
- Gaur, M. M. (1949). Diseases of Cumin and fennel. Plant Prot. Bull 1: 20-21.
- Gemawat, P. D. (1969). Studies on *Alternaria* blight of cumin. Ph. D. Thesis, University of Udaipur.
- Gemawat, P. D. and N. Prasad (1969). Efficacy of different fungicides for the control of *Alternaria* blight of *Cuminum cyminum* L. (*Zeera*). Indian Phytopath. 22: 49-52.
- Gemawat, P. D and N. Prasad (1972). Epidemiological studies on *Alternaria* blight of *Cuminum cyminum*. Indian J. Mycol. pl pathol. 2: 65-75.
- Gemawat, P. D. (1978). *Alternaria* blight of Cumin its effects and control measures. Symposium on Plant Disease Problem (Abstracts) Oct, 1-3, 1978. pp 86
- Grover, R. K. and R. D. Bansal (1970). Seed borne nature of *Collectotrichum capsici* in Chilli seeds and its control

- by seed dressing fungicides Indian Phytopath 23 : 665-668.
- Gupta J S (1954). Disease appraisal of stem gall of *Coriandrum sativum* L. Indian Phytopath. 7(1): 53-60.
- Gupta J S. (1958) Laboratory assay of certain fungicides, antibiotics and sulphadiazine on the germination of Chlamydozoospores of *Protomyces macrosporus* Agra Univ. J. Res (Sci) 7: 105-112.
- Gupta, J. S and S. Sinha (1963) Some therapeutic control trials on the stem gall disease of Coriander. Bull. Indian Phytopath Soc 1. 75-78
- Gupta J. S. and S. Sinha (1963) Biometric groupings in *Protomyces macrosporus* causing stem gall disease of Coriander Proc Nat Acad Sci India, 33(B): 507-510.
- Gupta, J. S. and S Sinha (1964) Variation in Pathogenicity of *Protomyces macrosporus* Proc. Nat. Acad. Sci. India. 34(B): 241-244
- Haware, M. P. and L K. Joshi (1940). Studies on soft rot of Zinger from M. P. Indian Phytopath. 28: 158-161.
- Haware, M P and L K Joshi (1974). Efficacy of certain fungicides against seed-borne infection by *Fusarium oxysporum* in ginger Indian Phytopath. 28: 236-237.
- Jain K L. and J M. Agrawat (1971) Control of *Fusarium* Wilt of Coriander by systemic fungicides. Indian J. Mycol and Pl Pathol 7(1): 30.
- Jharia, H. K, M. N. Khare and Amar Chand (1977). Efficacy of fungicides in the control of fungal diseases of Chillies Indian Phytopath. 30 341-343.
- Joshi, N C. (1955). Notes on two diseases of *Cuminum cyminum* L hitherto unreported from Ajmer state Sci and Cult. 21. 101-102.
- Joshi, N. C. (1955). Note on two diseases of *Cuminum cyminum*

- 'num L. ' hitherto unreported from Ajmer State, India. Lloydia 21: 29-33.
- Lakhtara, R. P. and S. N. Pillai (1978). Evaluation of fungicides against blight of Cumin. Symposium on Plant disease problems (Abstract), Oct. 1-3, 1978, pp. 44.
- Mathur, R. L. (1963) Studies on the Fusarium wilt of coriander in Rajasthan Ph. D. thesis, Univ of Rajasthan Jaipur
- Mathur, R. L., Beatrice Masih and H. C. Sankhla (1971). Adaptability of *Alternaria burnsli* and *Rhizoctonia bataticola* to fungicides Indian Phytopath 24: 548-552.
- Mathur, R. L., G. Singh and R. B. L. Gupta (1973) Chemical control of powdery mildew of Chilly caused by *Leveillula taurica* Indian J. Mycol Pl. Pathol 2: 182.
- Mathur, B. L., H. C. Sankhla and R. L. Mathur (1967) Influence of cultural practices on cumin wilt incidence Indian Phytopath. 20. 32-35.
- Mathur, B. L. and N. Prasad (1964). Studies on wilt disease of cumin caused by *Fusarium oxysporium* f. *cumini* Indian J. Agric. Sci. 34: 131-137.
- Mathur, S. B. and P. N. Narula (1963). Effect of certain fungicides, antibiotics and synthetic phytohormones on the germination of chlamydosporos of *Protomyces macrosporus* Ung. causing stem gall disease of coriander. Proc Indian Acad. Sci. 33: 615-617.
- Middleton, J. F. (1943). The taxonomy, host range and geographic distribution of the genus *Pythium*. Mem. Torrey Bot. Club, 20.
- Misra, A. P. and M. Mahmood (1960). Factors affecting the growth of *Colletotrichum capsici*. Indian Phytopath 13 No. 12-17.
- Mitra, M. and L. S. Subramniam (1928). Fruit rot disease of cultivated cucurbitaceae caused by *Pythium aphanidermatum*. Mem. Dept. Agric. Indian (Bot. Ser.) 15: 79-84

- Moses, G. J. and P. Govinda rao (1969). Coriander anthracnose caused by *Glomerella cingulata* a new record from India. *Indian Phytopath.* 22: 145.
- Narain, Avdesh and C. Panigrahi (1971). Efficacy of some fungicidal compounds to control of *Colletotrichum capsici* in vitro and in vivo. *Indian Phytopath.* 22: 593-595.
- Narula, P. N. (1962). Efficacy of different fungicides against stem gall disease of *Coriandrum sativum* L. *Sci. Cult.* 28: 481-482.
- Nene, Y. L., I. A. Siddiqui and P. D. Kharbanda (1966) Control of stem gall of coriander by fungicides. *Mycopath. et Mycol Appl.* 29: 142-144.
- Nene, Y. L. and P. D. Kharbanda (1970). Studies on control of the stem gall of coriander Plant Disease problems (Proc. of the first international symposium on Plant Pathology) Indian Phytopathology Society, pp 539-646.
- Patel, R. M (1968). *Alternaria* blight of cumin (*Cuminum cyminum* L.) and its control M. Sc. Thesis, Sardar Patel Univer. Anand
- Patel, R. M and M V Desai (1971). *Alternaria* blight of *Cuminum cyminum* and its control *Indian Phytopath.* 24: 16-22.
- Perwaiz, M. S, S M Mogal and M. Kamat (1977). Studies on the chemical control of *Alternaria* fruit rot of chillies. *W. Pak J Agric. Res.* 6: 87-91.
- Prasada, R. and U. N. Verma (1948). Studies on lentil rust *Uromyces fabae* *Indian Phytopath.* 1: 142-146.
- Ramkishnan, T. S. and A. P. Sarojini (1955). Root rot of Chilli and its control. *Indian Phytopath.* 8: 204-205.
- Rama Krishnan, T. S and C. K. Soumini (1954). Rhizome and root rot of turmeric caused by *Pythium graminicola* Sub. *Indian phytopath.* 7 (2): 152.
- Rath, G. C., D. Mishra and B. Mishra (1978). Fungi causing rhizome rot of zinger. *Indian Phytopath.* 31: 387.

- Sahni, M. L., R. P. Singh & Ragubir Singh (1967). Efficacy of some new fungicides in controlling damping off of chillies. *Indian Phytopath.* 20: 114-117.
- Sahare, K. C. and R. P. Asthana (1962). Rhizome rot of ginger and its control. *Indian Phytopath.* 15: 173-177
- Sharma, M. P., B. B. Lal and R. D. Singh (1978) Field assessment of systemic and curative fungicides in the control of rhizome rot of Ginger caused by *Phythium aphanidermatum*. Symposium on Plant Disease Problem (Abstract), Oct. 1-3, 1978. p. 43.
- Shukla, B. N. and M. P. Haware (1972). *Phyllosticta* leaf spot of ginger in M. P. *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 1: 93.
- Singh, G. and R. B. L. Gupta (1976). Chemical control of powdery mildew of *Cuminum cyminum* *Indian J. Mycol. Pl. Pathol.* 6(1): 73-74.
- Singh R. D. (1977) Evaluation of seed dressing fungicides for their effect on the stand, growth and yield of cumin in field. *Indian Phytopath.* 30 : 198-201.
- Singh, R. D., S. L. Choudhary and K. G. Patel (1972). Seed transmission and control of *Fusarium* wilt of Cumin. *Phytopath. Medit.* 11: 19-24.
- Srivastava, U. S. (1969). Effect of inoculum potential on wilt development of coriander caused by *Fusarium oxysporum* f. *corianderii*. *Indian Phytopath.* 22: 407.
- Srivastava, U. S., R. A. Rai and J. M. Agrawat (1971). Powdery mildew of coriander and its control. *Indian Phytopath.* 21: 438-440
- Subramanian, L. S. (1919). A *Pythium* disease of Ginger *Madras Agric. J.* 38: 225-226.
- Sundaram, N. V. (1953). Thread blight of Ginger. *Indian Phytopath.* 3: 60-85.
- Thind, K. S. and H. S. Randhawa (1957). Studies of the nutrition of *C. capsici*, the incitant of die back of chillies. *Curr. Sci.* 26: 17.

- Upadhyay, Rajendra and M. S. Pavgi (1967). Varietal resistance in turmeric to leaf spot disease. *Indian Phytopath* 20, 29-31
- Uppal, B. N. (1940). Appendix K Summary of the work done under the plant pathologist of the govt. of Bombay Poona for the year 1938. 39 Rep. Dep. Agric. Bombay.
- Uppal B. N. and M. K. Desai (1933). Cumin powdery mildew in Bombay. *Bombay Deptt. Agric Bull. No. 169*: 1-16.
- Uppal, B. N., M. K. Patel and M. N. Kamat (1938). *Alternaria* blight of Cumin. *Indian Jour. Agric. Sci.* 7: 49-62.
- Verma, R. K. and S. C. Yyas (1978), Persistence and protective activity of some fungicides in relation to *Phyllosticta* leaf spot of ginger. *Symposium Plant Disease Problems*, Oct 1-3, 1978.
- Wilson, K. I. and C. Balagopal (1971). Dry rot ginger rhizome caused by *Diplodia natalensis*. *Indian Phytopath.* 24: 385-386.

# 9

## चारे की फसलों के रोग

पशुधो के चारे के तीन प्रमुख साधन हैं (1) कुदरती चारागाह (2) साधान फसलों से प्राप्त चारा खाना और (3) खेत में उगाया गया चारा। हमारे देश के भागों में प्रति हेक्टर काश्त किये गये चारे पर निर्भर रहने वाले पशुधो की संख्या काफी अधिक है। अधिकांश राज्यों में मुख्य फसलों के हेर फेर में ही चारे की फसल पायी जाती है।

भनाज वाली चारे की फसल में मक्का, बाजरा, जई, तथा दलहनी फसलों में लोबिया, ज्वार, मोठ प्रमुख हैं, जिनके रोगों के बारे में विस्तृत से अध्ययन पहले किया जा चुका है। रिजका तथा बरसीम का प्रयोग भी हमारे यहां काफी किया जाता है, जिनमें लगने वाले निम्न रोग हैं :—

रिजका (Lucerne) सूखे क्षेत्रों में जहां सिंचाई के लिए पानी उपलब्ध हो वहां इसकी काश्त की जाती है। वह बहुत पोषक एवं स्वादिष्ट चारा है।

रिजका पर किट्ट, सूखा जड़ गलन, मृदुरोमिल तथा फ्राउन वाट मुस्य रूप से नुकसान पहुंचाते हैं।

बरसीम की फसल पर तना गलन, सूटी ब्लोच, किट्ट, फ्राउन राट एवं पत्ती पखा रोग से विशेष नुकसान होता है।

मैपी की फसल कालब्रण, भगमारी, सूखी जड़ गलन, किट्ट, मृदुरोमिल एवं पत्ती पखा से तथा सेन्जी पत्ती पखा एवं मृदुरोमिल में प्रभावित होती है।

बुवाई में पूर्व बीजों का उपचार अवश्य करें, तथा फसल पर रोग का प्रकोप अधिक होने पर ही फांसेनाशी दवाओं का दिइकाव करें। इन रोगों के बारे में विस्तृत से पहले अध्ययन किया जा चुका है।







## (क) पादप रोग नियन्त्रण

(Plant Disease Control)

फसलों पर अनेक प्रकार के रोग लगते हैं, जिससे बहुत अधिक हानि होती है। रोग नियन्त्रण के लिए परजीवी का जीवन चक्र तथा उनका पोषक से सम्बन्ध का पूरा ज्ञान उपलब्ध हो, सभी रोग की रोकथाम के उपचार खोजे जा सकते हैं। पादप रोग नियन्त्रण का मुख्य उद्देश्य फसलों को रोगों से बचाकर अधिक हानि को कम करना है। पीघे सुरक्षा का कार्यक्रम इस प्रकार से बनाना चाहिये कि एक ही विधि द्वारा कई रोगों की एक साथ रोकथाम की जा सके। रोग की रोकथाम के तारिके अधिक दृष्टि से बहुत सस्ते, आसान एवं सुलभ हो। पीघो के रोगों की रोकथाम में रोग की छूत को रोकना सबसे आवश्यक है। एक बार रोग लग जाने के बाद फसल को नष्ट करना बहुत मुश्किल है। पादप रोग-विज्ञान का यह दायित्व है कि वह नये रोगों की समस्याओं का मूल्यांकन और हल प्रस्तुत करें, अनुसंधानकर्ता और प्रसार विशेषज्ञों को प्रशिक्षित करें तथा ऐसी सभी व्यावहारिक जानकारी का प्रतिपादन करते रहें, जिन्हें कृषक अपनी आवश्यक के अनुसार ग्रहण कर सकें।

पादप रोग नियन्त्रण के उपायों को निम्न चार समूहों में विभक्त किया जा सकता है।

- (1) पोषक का ब्याधिजन या परजीवी के सम्पर्क से बचाना।
- (2) कर्षण क्रियाएं।
- (3) ब्याधिजन द्वारा संक्रमण के निवारण हेतु विभिन्न प्रकार के रसायनों में रक्षण क्रियाएं।
- (4) रोग प्रतिरोधकता।

(1) पोषक को ब्याधिजन या परजीवी के सम्पर्क से बचाना—

बिजिया से सुरक्षा बहुत जरूरी है मही इस विधि का मुख्य सिद्धांत है।

(क) सपरोष विनियम :—

ब्याधिजन या परजीवी के प्रसार को रोकने के लिए विभिन्न देशों में सपरोष विनियम लागू हुए हैं। इन विनियम के अन्तर्गत एक देश या द्वारा देश के भीतर

रोग ग्रस्त सामग्री दूसरे देश या राज्य में नहीं ले जायी जा सकती है। अमेरिका में 1912 में फेडरल प्लान्ट कोरेन्टीन एक्ट के अनुसार इस प्रकार के विनियम लागू हुये। 1914 में डिस्ट्रक्टिव इन्सेक्ट एव पेस्ट एक्ट (Destructive Insect and Pest Act) के अनुसार भारत में भी संगरोध विनियम लागू किये गये। इन कानूनों के अन्तर्गत कोई भी सामान किसी देश से नहीं मगाया जा सकता जब तक कि उचित अधिकारी का प्रमाण-पत्र उसके साथ नहीं हो। यही कारण है कि हमारे देश में आलू का कीलक रोग प्रवेश नहीं कर पाया क्योंकि आलू किसी भी देश से नहीं मगाया जा सकता जब तक कि उसके साथ कृषि मन्त्रालय का प्रमाण-पत्र न हो। सन् 1946 में खाद्य एवं कृषि मन्त्रालय में पादप सुरक्षा सगरोध एवं संग्रह निदेशालय की स्थापना हुई, जिसमें भी कीड़ों एवं रोगों के प्रवेश को रोकने के लिए कई अधिनियम बनाये गये। जीवाणु एवं फफूंद के सघर्ष भी दूसरे देशों से नहीं मगाये जा सकते हैं, जब तक कि भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान के प्रमुख पीछे रोग एवं कवक विज्ञान या पादप सुरक्षा सगरोध के सलाहकार का उसके साथ प्रमाण-पत्र न हो। इन विनियमों के अनुसार हम कोई पादप पदार्थ भी डाक द्वारा बाहर से नहीं मगा सकते हैं।

इस प्रकार के विनियम एक प्रांत से दूसरे प्रांत में सामान ले लाने पर भी लगाये जाते हैं, जैसे गेहूं का ध्वज कालिका (Flag smut) या कंड रोग पंजाब में पाया जाता है, जो कि सक्रमित बीजों द्वारा उत्पन्न होता है, इसलिए गेहूं का पंजाब से आयात, मान्य अधिकारी के प्रमाण-पत्र बिना नहीं कर सकते। केरल से भारत के दूसरे प्रांतों में केले का घनकंद भेजना कानूनन बंद है, क्योंकि केले में बन्ची टाप घनकंद द्वारा फैलता है। इस प्रकार सगरोध विनियम दो प्रकार के होते हैं (1) अन्तर्राष्ट्रीय एवं अन्तःप्रान्तीय। मुख्य मुख्य रोग जिनका प्रवेश एक देश से दूसरे देश में हुआ है, वह इस प्रकार है :—

रोग का नाम	वास्तविक घर	प्रेरित देश	प्रवेश का वर्ष
(1) सिट्रस कैंकर (Citrus cankar)	एशिया	अमेरिका	1907
(2) अंगूर का चूर्णी (Powdery mildew) फफूंद अथवा बुकनी	अमेरिका	यूरोप	1845
(3) अंगूर का मृदुरोमिल (Downy mildew) फफूंद	अमेरिका	फ्रान्स	1878
(4) आलू का पधेता	अमेरिका	यूरोप	1845

(4) भालू का पक्षेता (Late blight) भंगमारी रोग	अमेरिका	यूरोप	1845
(5) भालू का भीलन रोग हमारे देश में भी बहुत से रोग दूसरे देशों से प्रवेश हुये हैं, जैसे—	यूरोप	अमेरिका	1918
(6) काफी का किट्ट (Coffee rust)	सिलोन	भारत	1879
(7) भालू का पक्षेता (Late blight) भंगमारी	यूरोप	भारत	1883
(8) भंगूर का मृदुरोमिल भासिता	यूरोप	भारत	1910
(9) मक्का का मृदुरोमिल (Downy- mildew) भासिता	जावा	भारत	1912
(10) रबर का चूणित भासिता	मलाया	भारत	1938
(11) केले का बन्ची टॉप (Bunchy top)	सिलोन	भारत	1940
(12) भालू का वाटं	निदरलैण्ड	भारत	1953
(13) गेहू का ध्वज कालिका	आस्ट्रेलिया	भारत	—

प्रमाणन :—प्रमाणित बीज या रोपण सामग्रियों का ही देश या राज्य में प्रवेश हो गये या केवल ऐसी ही रोपण सामग्री किसानों को भी दी जायें ।

पधिमूचना :—

किसान विषयंशकारी रोगों की उपस्थिति के विषय में अधिकारियों की समय-समय पर सूचित करते रहें ।

### कार्यण क्रियाएं

(क) सेत की स्वच्छता :—

इस विधि का मुख्य उद्देश्य भूमि में उपस्थित संक्रमण के सभी साधनों को पूरी तरह या आंशिक रूप से नष्ट करना है । बहुत सी रोगप्रस्त पत्तियां फलत बटने के बाद मक्के के साथ पड़ी रहती हैं, जो कि भाने वाली नई फसल को संप्रमित कर देती हैं । यह विधि मृदु रोगों की रोकथाम हेतु काफी उपयोगी है । इस विधि में कृषि पौधों को हटाना और जलाना, भूमि में गिरी हुई प्रमित पत्तियों आदि को मिट्टी में दबाने के लिए गहरी जुताई करना आवश्यक उपाय मान्य है ।

(ख) जल निहास :—

जल में पानी देने का उचित प्रवण्य होना अति आवश्यक है । जल निहास

टीक न होने कारण खेत में पड़ी फसलो की जड़ों से कई विपले पदार्थ स्रावित होते हैं, जो तने एवं जड़ आदि को कमजोर कर देते हैं। सब्जियो का आर्द्रमारी एवं धान का खंरा रोग अधिक नमी में उत्पन्न होता है।

### (ग) फसल चक्र :—

रोगप्राही फसल के स्थान पर अरोगप्राही फसल के बोने से व्याधिजन नष्ट हो जाता है। मृदुळ रोगो की रोकथाम हेतु यह अच्छा उपाय है, क्योंकि भूमि में पड़े कवकमूत्र उचित पोषक के न मिलने से नष्ट हो जाते हैं। व्याधिजन भूमि में कितने वर्ष तक जीवित रहता है उस पर फसल चक्र निर्भर करता है। कपास, मटर, चना, अरहर आदि के म्लानि रोग की रोकथाम हेतु यह विधि अच्छी है।

### (घ) बुवाई के समय में परिवर्तन :—

फसल की बुवाई के समय में भी परिवर्तन कर रोगों की रोकथाम सम्भव है। गेहू की फसल की जल्दी बुवाई करने पर किट्ट बीजाणु आने के समय तक पौधों की दुग्धावस्था समाप्त हो जाती है, अतः किट्ट रोग का संक्रमण कम होता है। वाजरे के अरगट की रोकथाम हेतु देर से बुवाई लाभप्रद है।

### (ङ) मिश्रित फसलें :—

एक मुप्राही फसल को एक असुप्राही फसल के साथ बोया जाये तो रोग का संक्रमण कम होता है। उत्तरप्रदेश में अरहर के साथ ज्वार मिलाकर बोने से रोग का संक्रमण कम होता है, क्योंकि पौधे से पौधे के बीच का फासला बढ़ जाता है, तथा ज्वार की जड़ों द्वारा स्रावित विपले पदार्थों का परजीवी पर बहुत बुरा प्रभाव पड़ता है। कपास को मोठ के साथ मिलकर बोने से मूल गलन रोग कम लगता है।

### (च) खेत की गहरी जुताई :—

गमियो में खेत की गहरी जुताई के बाद मई-जून की कड़ी धूप में यो ही पड़ा रहने देते हैं। ऐसा करने से कड़ी धूप के कारण भूमि का अन्तर्भाग समाप्त हो जाता है तथा रोग का प्रभाव नहीं हो पाता। कड़ तथा मृदुळ रोगो की रोकथाम हेतु यह लाभप्रद है।

### (छ) संतुलित खाद का उपयोग :—

खाद का संतुलित रूप से प्रयोग किया जावे। अधिक नत्रजन का प्रयोग रोग के संक्रमण में सहायक होता है, जबकि पोटाश प्रतिरोधी रूप में काम करता है। गेहू या किट्ट नत्रजन की अधिक मात्रा होने पर अधिक होता है, परन्तु कपास का म्लानि अधिक नत्रजन देने पर कम होता है।

(ज) उचित सिंचाई :—

प्रायः ऐसा पाया गया है कि रोग के संक्रमण होने के तुरन्त बाद सिंचाई सामग्रद है। जबकि धूर्णालि भासिता के परजीवी मूषे में खूब पनपते हैं।

(झ) हीनापनयन :—

मृदुङ्क, वातोङ्क एवं बीजोङ्क तीनों ही प्रकार के रोगों की रोकथाम हेतु या सामग्रद विधि है। रोगग्रस्त भागों को उखाड कर या काटकर एकत्रित करने का ही हीनापनयन कहते है।

(ञ) अधिक घना बोना :—

बीजांकुरों के घाट गलन के संक्रमण को रोकने के लिए अधिक घना बोना अच्छा नहीं रहता है, क्योंकि पास-पास बोने से भोजन पानी उचित मात्रा में नहीं मिल पाता, जिसके फलस्वरूप पौधे कमजोर रह जाते हैं, जो संक्रमण के लिये सुपाही हैं।

(ट) बोने की विधि :—

कुछ रोगों के रोगजन का संक्रमण बीजों को अधिक गहराई में बोने से होता है, इसलिये बीजों को उचित गहराई पर बोयें।

(ठ) बीजों का घनन :—

प्रसित फसलों से उत्पन्न बीजों को बोने हेतु काम में न लें।

(ड) घम्लीयता एवं क्षारीयता से परित्यक्त :—

पंजाब में तम्बाकू का जड़ गलन 2.5 से 6 टन घूना प्रति हैक्टर तथा घानू का धूर्णालि पामा रोग गन्धक के प्रयोग से तथा पात गोभी का मुद्गरमूत्र रोग भी भूमि में घूने की मात्रा बढ़ाने से कम किया जा सकता है।

### उन्मूलन

(क) एकान्तर पौधकों का उन्मूलन :—

कुछ रोगजन अपना जीवन चक्र मुख्य फसल के साथ अन्य पौधों पर पूरा करते हैं, अतः उन्हें नष्ट करें। अमेरीका, यूरोप, आस्ट्रेलिया आदि देशों में देहू के काले किट्ट का एकान्तर पौधक बरबेरिस (Barberis) के किट्ट का रेशमनग (Rhamnus) एवं गेहूँ के भूरे किट्ट का थेलिक्ट्रम (Thalictrum) की रोकथाम कर बढ़ी सफलता प्राप्त की है।

(ख) सपाशिवक पौधकों का उन्मूलन :—

मुख्य पौधक की धनुपरिपति में जंगली पौधों, घास, गरमनाश आदि पर रोगजन चिरसपायी रहते हैं, अतः इन्हें नष्ट करें।

रोग प्रतिरोधकता :—

पादप रोग नियन्त्रण के उपायों में सबसे अधिक महत्वपूर्ण स्थान रोधी प्रभेदों को दिया जाता है, क्योंकि यह सस्ता एवं लाभप्रद उपाय है। इस विधि का मुख्य उद्देश्य पौधे में रोगजन के आक्रमण को रोकने की क्षमता बढ़ाना है। रोग प्रतिरोधकता की परिभाषा इस प्रकार दी जा सकती है, "पौधों में परजीवी के प्रवेश अथवा उसके वाद में वृद्धि एवं स्थापन को रोकने की क्षमता को रोग प्रतिरोधकता कहते हैं।" ग्रीगार मेडल के अन्वेषणों को हॉलेन्ड मे डी वरीज, जर्मनी में कारेन्स एवं आस्ट्रेलिया मे टोसचरमेक (Tschermak) ने 1900 मे पुनः खोज (discover) की जिससे आनुवांशिकी (Genetics) विज्ञान का वापिस जन्म हुआ। 1905 मे इंग्लैण्ड मे विफन ने सबसे पहले गेहूँ के किट्ट रोग की रोकथाम के लिये प्रतिरोधन की जरूरत महसूस की। तदुपरान्त आरटन ने अमेरिका मे कपास की म्लानि रोधक जाति उत्पन्न की। रोग प्रतिरोधकता एक सापेक्ष शब्द है।

स्टेकमैन और लिविन (1922), स्टेकमैन आदि (1944, 62) तथा पीटसन आदि (1948) ने काले किट्ट के क्रियात्मक प्रभेदों को पहचानने और किट्ट की तीव्रता का निर्धारण करने की विधियों का वर्णन किया। रोग प्रतिरोधकता रोग की रोकथाम का पूर्णतः उपचार नहीं है क्योंकि फफूंद के क्रियात्मक प्रभेद, संकरण, उत्परिवर्तन या अन्य किसी साधन से उत्पन्न होते रहते हैं, फलतः जो किस्म आज प्रतिरोधी है, वह जरूरी नहीं है आने वाले समय मे भी प्रतिरोधी हो। इन क्रियात्मक प्रभेदों की उपस्थिति फसल की प्रतिरोधी किस्मों के विकास में एक प्रमुख समस्या है। कई स्थानों पर क्रियात्मक प्रभेदों का पूर्ण ज्ञान न होने की वजह से एक प्रतिरोधी की गयी किस्म प्रभाव्य हो जाती है। गेहूँ के किट्ट के लिये भारत मे रोधी प्रभेद उत्पन्न करने का कार्य उत्तरी भारत में सन् 1936 में डा. मेहता तथा डा. पाल ने प्रारम्भ किया। इस फफूंद की बहुत अधिक प्रजातियों होने के कारण अभिजनन मे काफी परेशानी होती है।

सोलेनम डेमीसम एक जंगली जाति है, जो भालू के पछेता अंगमारी रोग की रोकथाम के अभिजनन कार्य के काम आती है। गन्ने के अभिजनन कार्य मे सेकरम स्पोनटेनियम तथा सेकरम बारबेरी का काफी योगदान है। इस प्रकार संकरण या चयन द्वारा रोग प्रतिरोधी जातियों का विकास रोगों की रोकथाम मे सबसे अच्छी विधि है। रोग प्रतिरोधकता की विधि म्लानि, जड़ गलन, किट्ट, गन्ने के लाल सडन रोग के लिये विशेष महत्व रखती है। फलोर (1955) ने भलसी के किट्ट मे जीन टू जीन का सिद्धान्त बताया।

आनुवांशिक प्रतिरोधन दो प्रकार का होता है।

(1) मोनोजेनिक प्रतिरोधन :— इसमे प्रतिरोधन गुण बहुत सी पर्यावरण तथा अन्य हालात मे स्थिर रहते हैं।

(2) पोलीजेनिक प्रतिरोधन :—इसमें प्रतिरोधन गुण निर नही होना बल्कि पोषक पोषण पर निर्भर करता है ।

वेडर प्लेक (Vanderplenk 1963) ने उच्चधिर (Vertical) एवं क्षैतिज (horizontal) प्रतिरोधन का प्रतिस्ताव किया ।

क्षैतिज प्रतिरोधन में एक किसम सभी प्रभेदों से प्रतिरोधी होती है तथा पोलीजेनिक (Polygenic) प्रतिरोधन होता है, जबकि उच्चधिर (Vertical) प्रतिरोधन में एक किसम कुछ प्रभेदों से अधिक प्रतिरोधी तथा कुछ प्रभेदों में कम प्रतिरोधी होती है । एन्टीगोजीन जिनका प्रतिरोधन होता है, ब्राऊनिंग एव फे (1969) ने पापुलेशन रेजिस्टेन्स के बारे में बताया ।

पौधों में रोग प्रतिरोधकता की प्रकृति :—

इसको हम तीन भागों में बाट सकते हैं ।

- (1) रोग पलायन ।
- (2) रोग महनशीलता ।
- (3) वास्तविक प्रतिरोधकता ।

रोग पलायन :—

कुछ फसलों में ऐसी किस्में भी होती हैं जो रोग प्रतिरोधी तो नहीं होती परन्तु उन्हें ऐसी जगह बोया जाये जहाँ के पर्यावरण में किसी प्रकार परिपूर्ण कर दिया जाय जो रोग के परजीवी के लिये उपयुक्त नहीं होनी है, यह फसल परजीवी के घातमण से बच जाती है, पौधों में यह योग्यता रोग पलायन कहलाती है । बहुत से रोगों की रोकथाम बुवाई के समय को पहले या ज्यादा करने से भी की जा सकती है, जैसे यदि मूंगफली की जल्दी बुवाई कर दी जाय तो टिकका रोग का घातमण साधारणतया नहीं होता, इसी प्रकार मूंग के बिट्ट एव कड तथा मक्का का मृदुरोमिन घातिका रोग की भी रोकथाम फसल की जल्दी बुवाई करके की जा सकती है ।

कुछ पौधों में रोग प्रतिरोधकता का कारण प्रतिमवेदनत्व होता है, पर्याप्त किसी भी पौधे परजीवी का संक्रमण होता है, तो संक्रमण के द्वारा पौधे की कुछ ऊतिका तो नष्ट हो जाती है, परन्तु परजीवी का घात प्रमाण नहीं हो पाता है, जैसे रूंग का बिट्ट ।

कभी कभी पौधों की घवस्था के अनुसार भी प्रतिरोधकता बढ़ती जाती है, जैसे बीजांकुर व्याधिजन के लिये मुसाहक होते हैं, परन्तु जैसे बढ़ने है प्रतिरोधकता उत्पन्न होती जाती है, इस प्रकार की प्रतिरोधकता को रोग पौध प्रतिरोधकता कहते हैं । मूंग के पत्तों घंमारी (Leaf blight) रोग का प्रयोग देर की उपस्था में ही होता है ।



रोग सहनशीलता :—

रोग सहनशीलता बाहरी कारकों के कारण होती है, जैसे अधिक फासफोरस एवं पोटैश गेहूँ की किट्ट रोग को प्रतिरोधी बनाता है, जबकि नाइट्रोजन सुग्राहक बनाता है। घा. की फसल में सिलिकेट का प्रयोग ब्लास्ट हेतु प्रतिरोधी है। इस प्रकार कुछ पौधों में परजीवी का आक्रमण होने पर भी उनकी जीवन क्रियाएँ सामान्य रूप से चलती रहती हैं, तथा रोग का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, उसे रोग सहनशीलता कहते हैं।

वास्तविक प्रतिरोधकता का आधार :—

वास्तविक प्रतिरोधकता के आधारों को चार भागों में वर्गीकृत किया गया है।

- (क) आकारिकीय प्रतिरोधकता।
- (ख) क्रियाशील प्रतिरोधकता।
- (ग) रचनात्मक प्रतिरोधकता।
- (घ) जीव द्रव्यमूलक प्रतिरोधकता।

आकारिकीय प्रतिरोधकता अधोस्तर के बाह्य चर्म की मोटाई, त्वचा की मोटाई, मोम एवं मोद के उपस्थिति होने से एवं जड़ों के बालों की मौजूदगी के कारण होती है। बहुत से पौधों के अन्दर यह भी देखा गया है कि अधोस्तर के बाह्य चर्म की मोटाई एवं पतलाई पर प्रतिरोधकता बहुत निर्भर करती है।

क्रियाशील प्रतिरोधकता रन्ध्रों की संख्या तथा उनके खुलने के समय एवं कार्क ऊतकों के उत्पन्न होने पर निर्भर करती है।

रचनात्मक प्रतिरोधकता उतक एवं रेशों के रूढ़ होने, तथा रन्ध्रों एवं वातरन्ध्रों आदि के परिमाण पर निर्भर करती है।

जीव द्रव्य मूलक प्रतिरोधकता पौधों के जीव द्रव्य में ऐसिड, टैनिन तथा अन्य रसायनिक पदार्थों पर निर्भर करती है।

रसायनिक प्रतिरोधकता का भी कहीं-कहीं प्रयोग किया जाता है। डा. वाकर ने रासायनिक प्रतिरोधकता के लिये बताया कि प्याज की लाल एवं पीली जातियों में प्रोटोकेन्थूडक एन्सिड एवं बेटेकोल होता है, जिसके फलस्वरूप परजीवी कोलेटोप्ट्राइकम मिन्सीनेन्स (*C. circinensis*) लाल पीले प्याज को सक्रमित नहीं कर पाता, तथा नफैद प्याज में यह रासायनिक पदार्थ नहीं होता है जिसके कारण परजीवी का सक्रमण बहुत अधिक होता है।

रोग प्रतिरोधकता में भी बहुत भिन्नता पायी जाती है, जैसे प्रतिकारी, अधिक प्रतिरोधी, नाधारण प्रतिरोधी, साधारण सुग्राहकता, अधिक सुग्राहकता गेहूँ के किट्ट प्रतिरोधक पर इसी प्रकार प्रतिद्रिया देखी गयी है।

शोध द्वारा रोग प्रतिरोधी जातियां पैदा करने की दो मुख्य विधि है।

(1) शुद्ध वंशीय चुनाव (2) संकरण

शुद्ध वंशीय चुनाव में फसलों की कई जातियों को परजीवी से मग्रमित करके रोग प्रतिरोधी जातियों का परीक्षण एवं उनका चुनाव किया जाता है। रोग गंभीरता में विभिन्नता के कारण इस प्रकार रोग प्रतिरोधी जातियां प्रत्येक मिन जाती हैं, एवं फिर इस रोग प्रतिरोधी किस्म को कई वर्षों तक परजीवी से मग्रमित करके देखते हैं। इसके बाद अगर यह रोग प्रतिरोधी हो तो उम जाति को रोग प्रतिरोधी जाति कह सकते हैं। इस प्रकार में तैंगार की गजी मुख्य मुख्य जातियां जयवंत बम्बई में कपास के म्लानि के लिये एफ-8, पंजाब में पने के धगमारी रोग के लिये एफ-31 थी. धपवा 4101 उत्तर प्रदेश में उवार के कड रोग के लिए है।

संक्रमण द्वारा भी रोग प्रतिरोधी जाति पैदा की जाती है, परन्तु इनको तैंगार करने में बहुत समय एवं मेहनत की जरूरत पडती है, इस विधि में मन्दर सिमी मुषाहक जाति को किमी प्रतिरोधी जाति में ममागम कराते हैं, जिनके फल-स्वरूप उनकी तो कुछ संताने रोग प्रतिरोधी होती है।

भाजकल कुछ प्रतिजैविक द्वारा भी पीषों में परजीवी के प्रति वृत्तिम प्रतिरक्षण किया जाता है, जैसे स्ट्रेपटोमाइसिन, प्रीमीप्रोफुल्बिन आदि।

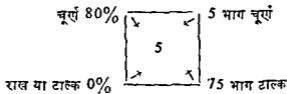


# कवकनाशी या फफूंदनाशी दवाइयां

फफूंदनाशी दवा बाजार में निम्न रूप में मिलती है ।

## (1) बुरकन :—

पौध संरक्षण दवायें मुख्यतः बुरकन के रूप में या घोल के रूप में इस्तेमाल की जाती हैं । बुरकन घुलनशील चूर्ण होता है । पौध संरक्षण दवा यदि चूर्ण के रूप में हो तो उसमें व्याप्त टाल्क (एक प्रकार का पाउडर) मिलाकर उसकी शक्ति को कम कर देते हैं । इसके लिये नीचे बताई गई चौकोर विधि काम में लाई जाती है ।



## संदगोल बनाने की विधि :—

उदाहरण के लिये 80 प्र. श. सक्रिय तत्व वाली व्यापारिक दवा को राख या टाल्क के द्वारा पांच प्रतिशत शक्ति वाली बनाना हो अर्थात् हल्का बनाना हो तो एक वर्गकार आकृति बनाकर उसके ऊपर व नीचे वाले दाये कोनों पर क्रमशः चूर्ण व राख या टाल्क के सक्रिय तत्व की प्रतिशत (80 और 0) लिख देते हैं, और इसका इच्छित प्रतिशत चौकोर खाने के बीच में दोनों कर्णों के काटने के स्थान पर लिख दिया जाता है । अब चौकोर खाने के बीच में लिखी संख्या को अर्थात् जहाँ दोनो कर्ण मिलते हैं, कोनो की संख्या में से घटाकर दायी तरफ के कोनों पर लिख देते हैं । अतः 5 भाग 80 प्रतिशत सक्रिय तत्व की दवा में यदि 75 भाग राख मिला दी जाये तो दवा का इच्छित प्रतिशत 5 हो जायेगा । जब दवा समान रूप से मिल जाये तभी इसको बुरकन चाहिए, मुख्यतः व्यापारिक दवाओं का 7 से 12 किलोग्राम चूर्ण एक एकड़ के लिये काफी होता है ।

फफूंदनाशी दवाओं की बुरकन के रूप में प्रयोग करने से कई फायदे हैं । पहाड़ों आदि स्थानों पर जहाँ पानी की कमी रहती है, तथा बड़े-बड़े बरतनों की जरूरत पड़ती है, वहाँ यह विधि बहुत अच्छी रहती है । बुरकन की मशीनें भी साधारण घनायट की बनी होती हैं । बुरकन करने वाली मशीनों को चूर्ण फैलने

वाली मशीन कहते हैं। बुरकन याहन परजीवियों की घासानी से नष्ट कर देते हैं। इनमें सक्रिय तत्व की मात्रा 4-10 प्र.श. तक होती है।

निलंबनशील घूर्णः—

बहुत सारी फफूंदनाशक दवाइयां बाजार में पौधों के रोगों पर छिड़काव करने के लिये निलंबनशील घूर्ण के रूप में मिलती हैं; जो घोल घबघा पायन रूप में तथा पानी के घन्दर निलंबन के रूप में रहते हैं, घोल में सही सक्रिय तत्व की मात्रा इनमें 10 से 50 प्र.श. तक होती है।

(3) इमलिसफायबल रातियः—

इसके घन्दर सक्रिय तत्व किसी विलय में घुलता है, तथा पानी के घन्दर नहीं, इनमें कोई इमलिसफायबल पदार्थ डाला जाता है। जिसके कारण पानी के घन्दर सक्रिय तत्व विलय दूध जैसे निलंबन के रूप में रहते हैं। इन रसायनों की सूने एवं ठण्डे स्थानों पर रखना चाहिये, जहां सीधा प्रकाश नहीं पड़ता हो। इस प्रकार के रसायन पौधों के रोगों की रोकथाम के काम में प्रायः नहीं आते हैं। उदाहरण के लिए फाइटाजीन एवं केरायेन।

(4) घोलः—

इसके घन्दर सक्रिय तत्व पानी में घुल जाते हैं, परन्तु अधिकतर दवाइयां पूर्ण रूप से पानी के घन्दर नहीं घुलती हैं। बल्कि यह निलंबन के रूप में रहती हैं।

(5) कणिकाएं (Granules) :—

फफूंदनाशी रसायन के निष्क्रिय पदार्थों के साथ मिलाकर टाने बनाये जाते हैं। टाने बीनी के टाने के आकार के, बराबर वाले होने हैं। सक्रिय तत्व का अनुपात कम भी होता है। इन कारणों को प्रभावशील बनाने के लिये इनमें स्थिरीकारक तथा वाष्पशीलता की योग्यता हानी चाहिये। बाजार में बहुत कम फफूंद-नाशी दवाइयां इस रूप में उपलब्ध हैं।

(6) निलम्बन वा कर्दम (Suspension) —

इनमें एक तरल पदार्थ के साथ शुष्क सक्रिय तत्व मिला होता है।

दवा के घोल को मंद करने की विधि

घूर्ण की तरह जो दवायें घोल के रूप में मिलती हैं, उनको भी मंद करना बहुत आवश्यक है। पानी द्वारा घूर्ण या दवा के घोल को द्रवित प्रमाण की दवायें द्रवित करने के लिये निम्न सूत्र काम में आते हैं। घोल की मात्रा जितना बनाना हो X बने हुए वा। (किरोग्राम या लिटर में) द्रवित प्रमाण दवा की मात्रा दवा में सक्रिय तत्व की प्रतिशत मात्रा = (लिटर वा किरोग्राम में)।

उदाहरण के लिये यदि क्लोरोफॉर्म दवा बाजार में 60 प्रतिशत के घोल के

रूप में मिलती है और उससे 0-3 प्रतिशत का 200 लीटर (करीब 11 पीपे) घोल बनाना हो तो इस सूत्र के अनुसार दवा की मात्रा इस प्रकार होगी।

$$\frac{200 \times 0-3}{60} = 1 \text{ लीटर}$$

अब एक बड़े दरतन में दवा की मात्रा डालकर उसमें इतना पानी डालिये कि घोल की मात्रा 200 लीटर हो जाये। इसको एक चपटे ढंडे से खूब हिलाकर छिड़कने के काम में लाना चाहिये। 200 से 250 लीटर मद् घोल प्रति एकड़ के हिसाब से बहुत होता है। छिड़काव करने वाली मशीन या फुहारा हो। फफूंदनाशी दवा को अधिकतर हम सीधा ही निर्धारण करते हैं जैसे 0.1% का तात्पर्य 1 लीटर पानी में 1 सी. सी. परन्तु कीटनाशी में उपरोक्त सूत्र काम में लेते हैं।

अलग-अलग बीमारियों की रोकथाम के लिये प्रयोग किये जाने वाले हर रोगनाशी दवा के डिब्बे पर सक्रिय तत्वों की मात्रा और उनकी प्रतिशत लिखी रहती है। अलग-अलग कम्पनियों एक ही रोग के लिए अलग-अलग नामों की दवा बनाती हैं। इन दवाओं में कई बार सक्रिय तत्व भी एक ही होता है परन्तु उसकी मात्रा अथवा प्रतिशत में अन्तर होता है। इसलिये किसी भी रोगनाशक दवा का प्रयोग तैयार करते समय इसमें मौजूद सक्रिय तत्व एवं उसकी मात्रा का अवश्य ध्यान रखना चाहिये।

फफूंदनाशी दवाओं को तीन भागों में बांटा जा सकता है।

- (1) रक्षक (Protective)—ये फफूंदनाशी पौधों के संक्रमण के स्थान पर रोगजन का नाश करते हैं।
- (2) रोगहर (Curative)—ये फफूंदनाशी संक्रमण होने के बाद रोगजन का नाश करते हैं।
- (3) दैहिक (Systemic)—ये फफूंदनाशी पौधों के अन्दर दैहिक रूप से वितरण कर रोगजन को सीधेरूप से नाश करते हैं।

इस प्रकार रक्षक फफूंदनाशी दवाएं संक्रमण को रोकती हैं। रोगजन को पौधक में प्रवेश होने से पहले ही नष्ट कर देती है उन्हें रोग निरोध (Prophylactic) भी कहते हैं। अधिकतर फफूंदनाशी दवाएँ इसी ग्रुप में आती हैं। रोगमुक्ति या उपचार (therapy) से रोगजन का पौधे में संक्रमण होने के बाद उसे नष्ट करना है। ऐसे योगिकों को कीमोथिराप्यूटेन्ट्स (Chemotherapeutants) या रोगहर फफूंदनाशी कहते हैं।

**मुख्य-मुख्य फफूंदनाशी**

**गन्धक (Sulphur)**—सबसे पहले इन्हीं फफूंदनाशी दवाओं का प्रयोग किया

गया। रॉयटॉमन ने 1824 में घाड़ू के चूर्णित प्राणित्वा की रोकथाम के लिये सबसे पहले गन्धक की उपयोगिता बताई। गन्धक का चूर्ण, घुलनशील गन्धक, चूना गन्धक, कार्बोगन्धक, घटक्षेपित गन्धक जैसी शुद्ध गन्धक भी बीज के उपचार में तथा बुरकन के रूप में प्रयोग होती हैं। गन्धक की प्रभावशक्ति चूर्ण के कणों की बारीकी पर निर्भर करती है। गन्धक के जितने कण बारीक होंगे उतनी ही उतनी प्रभावशक्ति अधिक होगी (यारवुड, 1930,31) तथा लम्बित्युता भी अधिक होगी। यारवुड (1950) के मतानुसार प्रभावशक्ति तापमान पर भी निर्भर करती है। छिड़काव हेतु कोलायडल गन्धक का उपयोग किया जाता है। सबसे अच्छे कण का आकार 200-300 माइ है। चूना और गन्धक के मिश्रण का काफी प्रयोग होता है। गन्धक कई प्रकार की होती है।

- (1) अवक्षेपण गन्धक (Precipitated Sulphur) इसमें गन्धक को हाइड्रेटेड चूने से मिलाना पड़ता है, तथा दाह जैसे कण बन जाते हैं, जो मुग्रा कर पाउडर बन जाता है।
- (2) निलम्बन गन्धक (Wettable Sulphur) यह कई प्रकार में बनायी जाती है, जैसे एमल्सीफिकेशन प्रोटोमाइजेसन या माइक्रोनाराजेसन, जिसमें गन्धक जट्ट दवाव से पीसी जाती है। यह फफूँदनाशी के साथ बीटनाशी भी है। घालू मिर्च व नींबू के मसहरी की जाती के बीट तथा सेब व नाशपत्री के सहन रोग हेतु काफी लाभप्रद दवा है।
- (3) बेन्टोवाइट निलम्बन पूर्ण—यह एलीमेन्टल गन्धक तथा बेन्टोनाइट गन्धक के संयोग से बनायी जाती है।
- (4) चूना गन्धक घोल—सबसे पहले इसका प्रयोग 1851 में पाद में हुआ। इसका मुख्य उपयोग बगीचों में देगा गया है। चूना गन्धक घोल बिना बुके चूने व गन्धक को मिलाकर बनाया जाता है।

बिना बुभा हुआ चूना	घाघा किलो
गन्धक	1 किलो
पानी	4.5 गीटर

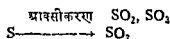
इसको बनाने के लिये एक बड़ा टब या मिट्टी का बड़ा मा पड़ा सेबर 4.5 गीटर पानी गरम करते हैं। इसमें पहले चूना तथा बाद में गन्धक मिला देते हैं। इस घोल को तब तक हिलाने रहें जब तक चूना व गन्धक पूर्ण रूप में घुल नहीं जाते। इसके बाद इसको एक घण्टे तक उबालते हैं, जिसमें घोल का रंग गहरी पालक हो जाते। इस घोल को साफ कपड़े से छानकर टबरन यात्रे टुनों में बन्द दफने रख देंगे है। सावधानता पड़ने पर 60 घुना पानी मिलाकर बीजों पर छिड़काव किया

जाता है। यह फफूंदनाशी के साथ कीटनाशी भी है। आलू, भिचं व नींबू के मकड़ी की जाति के कोट तथा सेब व नाशपती के सड़न रोग हेतु यह दवा काफी लाभप्रद है।

- (5) चूर्ण - गन्धक का बारीक कण के रूप में बहुत पहले से प्रयोग किया जा रहा है। चूर्ण फफूंद किट्ट आदि की रोकथाम में विशेष रूप से काम आती है।

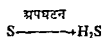
प्रक्रिया—इसकी प्रक्रिया के बारे में निम्न मत है।

- (1) आक्सीकरण (Oxidation) पदार्थों को बनाना—सल्फरडाइआक्साइड (Sulphurdioxide) सल्फरट्राइआक्साइड या पेन्टोथिनिक।



सल्फरट्राइआक्साइड (Sulphurtrioxide) फफूंद के लिए विषालु है।

- (2) अपघटन होना—गन्धक का अपघटन होकर पोलीसल्फाइड, (Polysulphide) हाइड्रोजन सल्फाइड (Hydrogen sulphide) बनते हैं।



हाइड्रोजन सल्फाइड पानी में घुलनशील है जो फफूंद ले लेती है, और मर जाती है।

- (3) गन्धक का स्वयं फफूंदनाशी होना—गन्धक स्वयं भी सीधी फफूंदनाशी का कार्य कर सकती है, क्योंकि गन्धक के कण कोशिका में पारगमन (permeate) कहते हैं, जो लिपिड की उपस्थिति में सुग्राही रहता है। गन्धक चूर्णों फफूंद के शुष्क बीजाणु के लिये विशेष लाभप्रद है, क्योंकि लिपिड की मात्रा अधिक होती है।

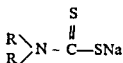
डाइथियोकार्बामेट (Dithiocarbamate) :—

सर्वप्रथम इनके रोगनाशी होने के बारे में टिसडेल एवं विलियम (1934) ने बताया। डू पोन्ट कम्पनी में ये यौगिक बनाये जाते हैं। इनमें कुछ घात्विक यौगिक जैसे जस्ता, मैंगनीज, सोडियम आदि लवणों को फफूंदनाशी के रूप में प्रयोग किया जाता है। आजकल बाजार में उपलब्ध फफूंदनाशी अधिकांश इसी श्रेणी के हैं।

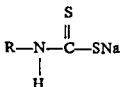
प्रक्रिया :—

इन फफूंदनाशियों की प्रक्रिया के बारे में थोर्न एवं ल्यूडविग (Thorn and Ludwig 1962) तथा रिच एवं हॉर्सफॉल (Rich and Horsfall, 1961) ने काफी विवरण किया है। इनको इनकी प्रक्रिया के आधार पर दो भागों में बांटा गया है।

- (1) डाइएल्काइल डाइथियोकार्बोमेट—विराम, जिराम, फरवाम,

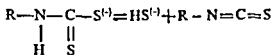
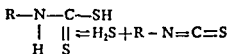


- (2) मोनो एल्कोइल डाइथियोकार्बोमेट—नेवम, मँनेव, वेपाम, जिनेव.



डाइएल्काइलडाइथियोकार्बोमेट (Dialkyldithiocarbamate) की कीनेटीय सक्रियता (Chelating) होती है। गोकसर (Goksyr, 1955) के अनुसार 1:1 सम्मिश्र (Complex) इन कार्बोमेट की प्रक्रिया के लिये जिम्मेदार है।

मोनोएल्काइल डाइथियोकार्बोमेट (Monoalkyl dithiocarbamate) की प्रक्रिया Kaar Sig pesteion—एव वेण्डरकरक (Vanderkerk, 1954) के मतानुसार डाइथियोकार्बोमेट जो नत्रजन पर स्वतन्त्र हाइड्रोजन होता है, वह हाइड्रोजन मल्फाइड या HS<sup>-</sup> घायन बिखर कर घायसोयायोसायनेट घुप बन जाता है।

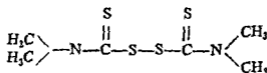


परन्तु घायसोयायोसायनेट निदान्त को रिच एव होमंडाल (1961) ने नहीं माना। सोर्न एवं रिपार्टसन (1964) के सुभाषनुसार ये पदार्थ फफूंद में डाइथियोकार्बोमिक घायन में परिवर्तित हो जाते हैं। परन्तु इस प्रतिपादन को ओवन एवं हेव (Owens and Hayes, 1964) ने नहीं माना। वे सभी डाइथियोकार्बोमेट धपिकतर त्रेव चक्र के प्रक्रिय में अन्तरक्षेप (Interfere) करते हैं। मोनोएल्काइल डाइथियोकार्बोमेट फफूंद के लिए विषालु नहीं होते, यदि इन्हें हवा में खुला (expose) नहीं रखा जाय (मोर्चार्ट एवं मोरचान Morechart and Grosman, 1965)।  
सम्नवन: हवा इन्हें इषनीन मोनो एवं डाइमल्फाइड नायनहाई मल्फाइड एव मल्फाइड में परिवर्तित कर देती है।



थाइरम :—

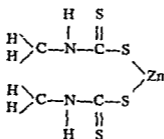
इस डाइथियोकार्बोमेट का सक्रिय तत्व टेट्रामिथाइल थाइरम डाइसल्फाइड (Tetramethyl thiram disulphide) है। यह डाइथियोकार्बोमेटिक एसिड के दो अणु से मिलकर बना होता है।



यह फफूंदनाशी दवा अधिकांश पौधों के बीजों, पत्तियों एवं फूलों के लिए हानिकारक नहीं है। सब्जियों के बीजों से फलने वाले रोगों की रोकथाम के लिये यह दवा बहुत उपयोगी सिद्ध हुई है। इसलिए बीजोपचार एवं बलव उपचार के लिये प्रयोग में लायी जा सकती है। किट्टू रोगों की रोकथाम के लिये भी यह प्रच्छेद दवा है। थाइरम से भूमि उपचार करके स्याद्रमारी रोग की रोकथाम भी की जा सकती है। बाजार में थाइरम कई व्यापारिक नामों से मिलती है, जैसे एरेसान (Arasan) पेनोरम, (Panoram), टेरीसन (Terresan) 75 फेरमाइड (Fermide), थाइमर (Thimer) आदि।

जिनेब :—

इसको औषधि निर्माता डामयेन Z-78 या पॅराजेट (Parazate) आदि नामों से बेचते हैं। यह एक जैविक फफूंदनाशी औषधि है, जिसमें 75 प्र.श. जिक इपलीन विस डाइथियोकार्बोमेट 6 एवं 20 प्र.श. निष्क्रिय तत्व होते हैं।



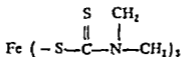
इस फफूंदनाशक दवा को यदि हम रामबाण ही कहें तो ज्यादा उपयुक्त रहेगा क्योंकि बहुत से रोगों की रोकथाम इस औषधि द्वारा की जा सकती है। यह पत्तियों के धब्बे एवं भुनसन रोग, पान की पत्ती एवं जड़ सड़न रोग, गेहूँ तथा अन्य फसलों के किट्टू रोग, अमूर के एन्ड्रोकनोज एवं मृदुरोमिल, धान के ग्लास्ट, मिर्च के स्याद्रमारी रोग तथा बीजोपचार के लिये भी बहुत लाभदायक सिद्ध हुई है। इस दवा को अधिकांश कीटनाशक दवाइयों के साथ मिलाया जा सकता है, परन्तु धूने

के गन्धक को और घूने तथा तांबा गन्धक या बोर्डो मिश्रण के साथ नहीं मिलाना चाहिये ।

इस फफूंदनाशक दवा से अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिये यह आवश्यक है कि पीछे पर रोग प्रकट होते ही या होने से पहले ही इस्तेमाल किया जाय । रोग की गम्भीरता एवं जलवायु की स्थिति के अनुसार 0.2 प्र.श. सत्रियता का घोल 7 से 15 के दिन के अन्तर पर छिड़काव करना लाभदायक रहता है ।

करवाम :—

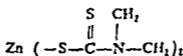
इसको प्रोपधि निर्माता फरमेट (Fermate) के नाम से बेचते हैं । इस फफूंदनाशक दवाई का सक्रिय तत्व फेरिक डाइमिथायल कार्बोमेट (Feric dimethyl carbamate) है । इसमें डाइथियोकार्बोमिक एसिड के तीन अणु लोह के एक अणु से सम्पर्क करते हैं ।



यह दवा बहुत से रोगों की रोकथाम करने में कामयाब सिद्ध हुई है । इस दवा के कारण भी पीछों की पत्तियों तथा फलों को किसी भी प्रकार नुकसान नहीं होता तथा इसकी लगिष्णुता भी अधिक होती है । रोग की गम्भीरता एवं फसल के अनुसार 0.15 से 0.20 प्र.श. सक्रियता का 10 से 20 दिन के अन्तर पर रोग के मरण प्रकट होते ही छिड़काव कर देना चाहिये । इसका छिड़काव, रजन एवं भूमि में दवा मिलाकर रोगों की रोकथाम के लिये प्रयोग में लाया जाता है । सन्जियों के बीजोपचार के लिए भी यह अच्छी दवा है ।

जिराम :—

इसको प्रोपधि निर्माता जिरलेट (Zerlate), करवाम (Karbam), वैनसिड (Vancide) एवं क्यूमान (Cuman) आदि के नामों से बेचते हैं । क्यूमान में 80 प्र.श. त्रिक डाइमिथायल डाइथियोकार्बोमेट एवं 20 प्र.श. नित्रियन तत्व होते हैं । इसमें डाइथियोकार्बोमिक एसिड के दो अणु होते हैं ।



जिराम

इस दवा के द्वारा संतूर का मृदुरोगिन बूझने पर दवा एंफ्रेबोस, मन्डरु का मन्डरु, करवाम का पत्ती मक्का रोग, धान का काल्ट, देह के बिगुट एवं मिट्टी के रोगों की रोकथाम की जा सकती है । रोग की गम्भीरता एवं फसल के



यह दवा पीपों पर छिड़काव के रूप में या मेनेब रकन के रूप में प्रयोग की जाती है। इससे घालूका प्रगती एवं प्रगमारी रोग की रोकथाम की जा सकती है।

**डापथेन एम-45** :—यह धीपधि भी मेनेब के ऊपर ही प्रापारित है। इसमें सक्रिय तत्व मैगनीज इथली बिस डाइपियोकाबोमेट 78 प्र.श. एथ जिंक सल्फेट 2 प्र.श. होता है। इसको धीपधि निर्माता मेनजेट डी, डापथेन एम-22, डापथेन एम-45 जिसमें 16 प्र.श. मैगनीज तथा 2 प्र.श. जिंक है, के नामों से बेचते हैं।

यह दवा मेनेब से ज्यादा सामकारी है तथा तेम एव मटर के किट्ट, टमाटर एवं घालू के भुलसन, मूंगफली के टिकका तथा बहुत से मुडुगोनित फफूँद एव एम्बेनोज रोगों की रोकथाम के लिये प्रयोग में लायी जाती है।

**डापथेन एस-31 (Dithane S-31)** यह धीपधि भी मेनेब के ऊपर ही प्रापारित है इसमें सक्रिय तत्व इथली बिस डाइपियोकाबोमेट (2 भाग) निचन मल्फेट हेक्साहाइड्रेट (Nickel sulphate hexahydrate) (1 भाग) होता है।

इस दवा का प्रयोग भी मेनेब एवं डापथेन एम-45 से बनायी गयी बीमारियों के लिये किया जा सकता है। गेहूँ के किट्ट रोगों की रोकथाम के लिये भी यह दवा सामदायक सिद्ध हुई है।

**प्रायः** सभी डाइपियोकाबोमेट 1.5 कि 400 लीटर पानी में मिश्रित छिड़के जाते हैं। जिनेब एवं पाइरम के लिये छेमे 3/4 किलो प्रति 300 से 400 लिटर पानी में काफी है। एक हेक्टर के लिये 750 से 140 लीटर घोल की प्रापारिता पड़ती है। इन डाइपियोकाबोमेट का महत्व आजकल रोगों की रोकथाम में बहुत अधिक बढ़ गया है, क्योंकि ये रसायन सस्ते तथा छोटी ही मात्रा में पीधे की परभीवी तब उनके बीजाणुओं के लिये विरुदा बना देने हैं परन्तु पीधक के लिए नहीं।

मुख्य-मुख्य गणकवाणी पीपधियों के व्यापारिक नाम, सक्रिय तत्व सक्रियता एवं मिलने के स्थान

कम व्यापारिक नाम	सक्रिय तत्व	समविग्याग (%)	मिलने का स्थान
(1) डोनान	गधर	80 प्र.श. निमम्बन	बीबा धार
(2) इनोमन	गधर	80 प्र.श. निमम्बन	इन्दिरा ि
(3) एगोनिसम्बन-गोल गधर	गधर	90 प्र.श. निमम्बन	एगो स्टेट्स इण्डन डक

(4)	हेक्सामुल	गंधक	10 प्र.श. निलम्बन-शील पूर्ण	भारत पलबुराई-जिग मि. प्रा. लि.
(5)	माइक्रोमुल	गंधक	80 प्र.श. निलम्बन शील चूर्ण	भारतपलबेराई-जिग मि. प्रा. लि.
(6)	गंधक चूना	कैल्सियम पोलीसल्फाइड	—	घर पर बताया हुआ
(7)	सीलवार	थेरियम	निलम्बनशील	वायर इण्डिया लि.
(8)	सलमाइट	पोलिसल्फाइड गन्धक	चूर्ण 75 प्र.श. निलम्बनशील चूर्ण	आई. डी. पर लि.
(9)	गंधक रकन	गन्धक	80 प्र.श. रकन चूर्ण	एफ आ टी. पेरी लि.
(10)	घाइयोविट	गन्धक	80 प्र.श. निलम्बन शील पूर्ण	सेन्डोज इण्डिया लि.

### डाईथियोकार्बोमेट

(1)	एरेसन	टेटरामिथाइल थायूस्माडाई सल्फाइड	बाजोपचार 50	एग्रोमार लि.
(2)	थाइरम	"	70 प्र.श. निलम्बन शील चूर्ण	एसो स्टेन्डर्ड इसटर्न इनक.
(3)	पोमरसोल फोर्टी	"	80 प्र.श. निलम्बन शील चूर्ण	वायर इण्डिया लि.
(4)	थाइराइड	"	75 प्र.श. निलम्बन शील चूर्ण बीजोपचार	आई. सी. आई. इण्डिया लि.
(5)	क्यूमान	जिक डाइमिथाथ-इल डाईथियोकार्बोमेट	80 प्र.श. निलम्बन शील चूर्ण	सिवा भाफ इण्डिया लि.
(6)	जिराम	"	65 प्र.श. निलम्बन शील चूर्ण	एसो स्टेन्डर्ड इसटर्न इनक.
(7)	हेक्साथिर	"	75 प्र.श. निलम्बन शील चूर्ण	जोरठिन हेन्डरसन लि.
(8)	जिराम	"	—	आई. सी. आई. इण्डिया प्रा. लि.
(9)	त्रिराइड	"	80 प्र.श.	" "

(10) डाइपेन जिक ईपलीन 75 प्र.श. नि. घूर्णं टाटा फादरज  
जंड-78 बिस डाइपियो- कावैमेट इण्डिया लि,

डाइपेन एम-22 मैगनीज ईपलीन 80 प्र.श. डब्ल्यू. पी. इंडोफिन केमिकल  
बिस डाइपियो- कावैमेट लि.

डाइपेन एम-45 जिक मैगनीज 2,16,62 प्रमशः इंडोफिन केमिकल  
इपलीन बिस डाइपियोकावैमेट लि.

डाइपेन एस-31 मैगनीज — इंडोफिन केमिकल  
इपलीन बिस डाइ- लि.  
पियोकावैमेट निकल  
पी-25 + निकल  
B-25 + Nicle,

डाइपेन-40 टाटसोडियम 13 इंडोफिन केमिकल  
इपलीन बिसडाइ लि.  
पियोकावैमेट + पास्विन  
योगिक (बीजोपचार)

त्रिनेत्र जिक इपलीन 70,80 प्र.श एगो स्टेटेट ई इगटनं  
बिस डाइपियो निमम्बन नील नि  
कावैमेट घूर्णं डब्ल्यू पी

फरमेट फेरिक डाइमियापल — एगोमार नि.  
नेबम डाइपियोकावैमेट —

टाटसोडियम इपलीन — इंडोफिन केमिकल  
बिस डाइपियोकावैमेट लि.

वापरवर्गी फफूंदनाशी :—

बाँरर वर्गी फफूंदनाशी दवा की प्रथिमा 1807 में डीबोर्ग ने बाँरर लम्पेट द्वारा बनायी, परन्तु 1882 में वाग्नरिक रोज़पाम मिमारेट ने फ्रांस में फल्टर के फुडोमिल रोग की रोज़पाम (प्लाज्मोनेरा रिटोबोला) बाँरर लम्पेट द्वारा की 1885 में इटलीने बोर्दो मिथला बनाने की विधि दी तथा फल्टर के लक्षण फल्टर की रोज़पाम करने में सफलता प्राप्त की, उस समय बोर्दो मिथला को डी बोर्दो-वेग (Bouille Bordelaise) के नाम से जाना जाता था। मिमारेट ने 100

लीटर पानी में 8 किलो कॉपर सल्फेट तथा 15 कि. ग्राम चूने से बनाया 30 लीटर चूना निलम्बन में मिलाने की सिफारिश की परन्तु बाद में यह पता चला कि यह काफी तेज है, तथा पादप विषालु भी है, अतः मिलाडेंट एवं गेयन (1887) ने कई और फार्मूले काम लिये। आज 5:5:50 या 4:4:50 मुख्यतः काम में लेते हैं।

बोर्डो मिश्रण तैयार होने के बाद या तो उदासीन या मामूली क्षारमय होता है। इसकी परीक्षा के लिए नीले लिटमस का रंग ताल हो जाता है, या लोहे के टुकड़े या चाकू के फल को कुछ समय के लिये घोल में डुबोया जाता है, तो चाकू पर नीला धोया जमा नहीं होना चाहिए।

सोमर (1963-1965) के अनुसार शायनिक कॉपर का एकत्र होना ही बीजाणु के लिये विषालु है। बोर्डो मिश्रण का छिड़काव ताजा होना चाहिए। पुराना काम से लेने पर उसकी फफूंदनाशक शक्ति कम हो जाती है। परन्तु कुछ समय तक रख सकते हैं यदि इसमें आधा किलो चीनी 450 लीटर पानी में मिला ली जाये। बोर्डो मिश्रण पान का म्लानि या मुरझान या धब्बा रोग, मूंगफली का टिक्का, काफी का किट्टू धातू का पड़ेता एवं अगेती अगमारी तथा बहुत से रोगों की रोकथाम हेतु काम आती है। इस फफूंदनाशी के मुख्य गुण (1) पत्तियों पर अच्छी प्रकार चिपचना (2) सस्ता (3) बहुत सी बीमारियों की एक साथ रोकथाम तथा (4) आसानी से इस्तेमाल (handle) करना है जब कि मुख्य हानि (1) अच्छा चूना प्रयोग में न लाने पर नीला धोया स्वतन्त्र रूप में रह जाता है जो पादप विषालु होता है (2) इसके प्रयोग से वास्पोतसर्जन की प्रक्रिया बढ़ जाती है, जो पौधों के लिये घातक रहती है। (3) थोड़े समय रखने पर भी फफूंदनाशी गुण खत्म हो जाता है।

**बरगंडी मिश्रण :—**

मेसून ने 1887 में बोर्डो मिश्रण के स्थान पर बरगंडी मिश्रण बनाया। इसमें चूने के स्थान पर सोडियम कार्बोनेट काम में लेते हैं। बरगंडी मिश्रण तैयार करने के लिये 4 - 6½ - 50 शक्ति का घोल लिया जाता है। अब चूना अच्छा मिलता है, अतः इसका प्रयोग विशेष नहीं होता।

**बोर्डो पेस्ट :—**

बोर्डो पेस्ट भी बोर्डो मिश्रण की तरह नीले धोये व बिना बुझे चूने को मिलाकर बनाया जाता है, परन्तु यह पेस्ट के रूप में होता है। इसमें कॉपर सल्फेट 2 कि.ग्रा. कैल्सियम हाइड्रोक्साइड 3 किलो तथा पानी 27 लीटर लेते हैं। यह दवा मुख्यतः पेड़ पौधों के बटे हुए हिस्से या उनके धावों पर लगाने के काम आती है। कोकोनट (नारियल) का तना साबो (bleading), पपीते के पद गलग तथा नींबू

के गमोसिस (gummosis) रोग की रोकथाम हेतु अच्छी दवा है। इसका लेव रिगो भी म्रुश से रोग प्रसिप्त हिस्से पर किया जा सकता है।

**बेस्टनट योगिक :—**

बेवले (Bewley, 1921) ने इस योगिक का सुझाव दिया। यह मिथुन कॉपर सल्फेट के 2 भाग तथा प्रमोनियम कार्बोनेट के 11 भाग मिलाकर बनाया जाता है। जो पीछे प्रारम्भिक अवस्था में ही जमीन के छन्दर या जमीन में गुप्त निकलने के बाद सड़ कर मर जाते हैं, उन रोगों के लिये अच्छी दवाई है।

**घोबटिया पेस्ट :—**

सिंह (1942) ने घोबटिया फार्म पर उत्तर प्रदेश में यह पेस्ट बनायी। यह पेस्ट पीछों के बटे हुए हिस्सों व छावों पर लगाया जाता है, जिनमें कि छावों में घुमने वाले रोगजन छन्दर प्रवेश न करें। इसे बनाने के लिए गिट्टूर 1 किगो, कॉपर कार्बोनेट 1 किलो एवं घलगी का तेल 1 1/4 किलो लेते हैं।

यह पेस्ट सेव के काया तथा, भूरा तथा कैंकर एव विक रोग की रोकथाम हेतु काम घाती है।

**कॉपर आक्सीक्लोराइड :—**

हवा का ब्युपरिक बनोराइड घोल पर प्रतिया होने में कॉपर आक्सीक्लोराइड बनता है। 4 से लेकर 50 प्र. श घातक कापर, कापर आक्सीक्लोराइड रुन में बाजार में मिलता है। 4-12 प्र. श घातक कापर घुलन के रूप में तथा 50 प्र. श. दिइकाय के रूप में काम घाती है। ब्लू कापर-50 (स्यूरोमिग, एग्नेक्लोत्र तथा म्लानि), इनाइटीरम 50 (सूगवली का टिबरा, घानू के पछेता एवं घगेता घंगमारी) फाइटोलान (घानू का पछेता घंगमारी), ब्यूनासिट इग दूर के मुख्य फफूंदनाशी है।

**बसुप्रग आक्साइड :—**

इस घुन में पेरेनोम, फन्जीमार, कापर मेन्कोत्र आदि घाते हैं। यह दवा घानू के घंगमारी, मूंगफली के टिबरा आदि रोगों की रोकथाम हेतु काम घाती है।

**प्रथिया :—**

कापर घर्मी फफूंदनाशी दवा की प्रथिया प्रथियों के निष्पीड करने में है। कापर रथय विघानू घातक बंटाइन है। कापर मन्ना'हाइड्रुल घुन प्रथियों में निर-कर बीजाणुओं की नष्ट कर देती है।

**पारासर्मी फफूंदनाशी (Mercury Fungicides)**

पारे पर आधारित रसायन कीरो द्वारा घंनने वाले रोगों की रोकथाम के



लिपे बहुत प्रभावी सिद्ध हुये हैं। यह बहुत अधिक विपासु होते हैं, अतः छिड़काव की सिफारिश नहीं करते हैं। मनुष्य एवं पशुओं के लिये भी काफी जहरीला है। इन फफूंदनाशियों को 2 भागों में बाटा गया है।

मुख्य मुख्य तांवावर्गी औषधियों के व्यापारिक नाम, सक्रिय तत्व, संविन्यास एवं मिलने का स्थान :—

क्र	स	व्यापारिक नाम	सक्रिय तत्व	संविन्यास	मिलने का स्थान
(1)		वलाइटेन	कॉपर आक्सीक्लो- राइड + जिनेब	50 प्र. श. निलबं- नशील चूर्ण (डब्ल्यू पी. पी.)	टाटा फाइजन इंस्टीज लि.
(2)		ब्लाइटाक्स	कॉपर आक्सीक्लो- राइड	50 प्र. श. निलबं- नशील विज्ञेपण (2) चूर्ण (डब्ल्यू डी. पी.)	रेलीस इंडिया लि.
(3)		बोर्डो मिश्रण	केल्सियम हाइड्रो- आक्साइड, कापर सल्फेट	— —	घर का बनाया हुआ
(4)		ब्लूकापर	50 कॉपर आक्सी- क्लोराइड	50 प्र. श. निलबं- नशील चूर्ण	सेडोज इंडिया लि.
(5)		बोर्डो पेस्ट	कॉपर आक्सीक्लो- राइड	—	सेडोज इंडिया लि.
(6)		बरगंडी मिश्रण	सोडियम कार्बोनेट, कापर सल्फेट	— —	घरों का बनाया हुआ
(7)		कॉपर धूल	कापर आक्सीक्लो- राइड	—	बूट प्योर ड्रग कंपनी इंडिया लि
(8)		कॉपर सेडोज	क्यूप्रस भाक्साइड	—	सेडोज इंडिया लि.
(9)		क्यूप्रामार	कॉपर आक्सीक्लो- राइड	50 प्र. श. निलबं- नशील चूर्ण	भारत पलवेराई- जिम मि. प्रा. लि.
(10)		क्यूप्रामिट	कॉपर आक्सीक्लो- राइड	50 प्र. श. निलबं- नशील चूर्ण	बायर इंडिया लि.
(11)		कापर आक्सी- क्लोराइड	कापर आक्सीक्लो- राइड	50 प्र. श. निलबंनशील चूर्ण	एसो स्टेडंड

		विस्तारक एवं लिफरक के साथ	राष्ट्रिय दक
(12) फाइटोलान	कापर धाक्सीबन्धो- राइड	5 प्र घ मिलबन शील घूर्ण	इमकेमेसन दृष्टिया ति.
(13) पेरेनाक्स	ब्यूप्रस धानसाइड	—	घाई सी घाई दृष्टिया प्रा. ति.
(14) मिल्टावम	कापर धाक्सीबन्धो-राइड	—	सेडोज दृष्टिया ति
(15) जाइनोकेप	कापर+जिनेब	50 प्र घ मिलबन शील	भारत पलवेगाइ- त्रिय प्रा ति

(1) प्रकाशिक — मरकरी बन्धोराइड, मरक्यूरम बन्धोराइड

(2) कार्बनिक — इथायल मरकरी बन्धोराइड, फिनादन मरकरी एमीटेड  
मिथोसमी इथायल मरकरी बन्धोराइड (एथोमन,  
सेरेसन, सेमेसन, पेनोजन, उधुपुवन, जरमीसन,  
घादि) ।

हिल्डनर (1915) ने सर्वप्रथम मरकरी बन्धोराइड ( $Hg, Cl_2$ ) को राई  
के फ्यूजेरियम रोग नियन्त्रण हेतु काम लिया । भारत में सर्वप्रथम ब.मं में 1914  
में घालू के बीजों को राइजक्टोनिया से बचाने के लिये उपचारित किया । घडिडनर  
यह 1:1000 के अनुपात में काम आती है ।

एथोमन जी. एन. :—

इस दवा में दवा में सक्रिय तरय टॉली मरक्यूरिएमीटेड या फिनादन मर-  
क्यूरिक एमीटेड, एथिल मरक्यूरिक बन्धोराइड होता है । बीजोत्पार के लिये घनेक  
रोगों की रोकथाम के लिए यह दवा प्रयोग में लायी जाती है । एथोमन जी एन. की  
मात्रा फसलों के बीजों पर निर्भर करती है । इस औषधि में निम्न दुष्प्रकार प्रकार के  
बीजों में फैलने वाले रोग नियन्त्रित किए जाते हैं । मक्खियों एवं पतंग फसलों के  
बीजों में फैलने वाले रोग, घान का इन्फेस्ट, कुबरेडिट का घंसमारी प्रसार एन. जी  
का बंधवा घादि ।

सेरेसन :—

इस दवा में सक्रिय तरय एथिल मरकरी बन्धोराइड होता है । इसके औषधि  
निर्माता सेरेसन, पेनोजन घादि के नाम में बिकते हैं । यह दवा बीजों में फैलने वाले  
बडवा, घाईकारी रोग, घान का इन्फेस्ट तथा घन्य प्रसार के रोगों की रोकथाम  
में प्रयोग में लायी जाती है । दवा की मात्रा 0.2 प्रतिशत में घडिड मती होती  
है ।

नये उन्नत सेरेसन के अन्दर सक्रिय तत्व एथिल मरकरी फास्फेट होता है। यह दवा कपास, अलसी तथा अन्य धान्य के बीजों को उपचारित करने के काम में आती है।

सेरेसन एम में सक्रिय तत्व एथिल मरकरी—पी. रोल्फूइनसल्फानेनिलाइड होता है। यह दवा छोटे दानों तथा ज्वार, बाजरा, अलसी एवं चुकन्दर के बीजों को उपचारित करने में काम आती है।

सेरेसन वेट को ओपधि निर्माता एगेलोल, एरोटान के नाम से बेचते हैं। इसमें सक्रिय तत्व 2-मिथोक्सी एथिल मरकरी क्लोराइड होता है। धान का ब्लास्ट, जो का कडवा, ज्वार का दाने वाला कडवा रोग तथा सब्जियों एवं दालों की फसल में लगने वाले रोगों से ग्रसित बीजों को इस दवा से उपचारित करने के बाद बोने से व्याधिजन नष्ट हो जाते हैं। गन्ने की पोरियों को भी बोने से पहले इस दवा से उपचारित कर लेना चाहिये।

**टाफासान 6 डब्ल्यू (6-डब्ल्यू) —**

टाफासान 6 डब्ल्यू मरकरी योगिक है, जो जौ, ज्वार, रोगी मक्का, जई, धान, आलू कन्द, कपास तथा जूट के बीजों से होने वाले रोगों की रोकथाम के लिये प्रयोग किया जाता है। टाफासान 6 डब्ल्यू की आवश्यक मात्रा थोड़े पानी के साथ एक मिट्टी के बर्तन, लकड़ी अथवा लोहे के पात्र अथवा सिमेन्ट कंक्रीट टैंक में मिलाकर और जोर जोर से चलाइये। जिससे कि पाउडर अच्छी तरह से मिल जाय, तब पानी की बची हुई मात्रा डालिये, जिससे एक बराबर मिला हुआ मिश्रण तैयार हो जाये। बीजों को लगभग 30 मिनट तक भिगोकर छाया के नीचे हवा में खुला रखना अच्छा रहता है।

**टिलेक्स :—**

इसमें सक्रिय तत्व एथिल मरकरी क्लोराइड होता है। यह दवा ओपधि निर्माता द्वारा चूर्ण एवं तरल के रूप में बेची जाती है। यह धान, गेहूं, ज्वार, कपास, जौ, चाय, काफी जूट, आदि के बीजों से होने वाली बीमारियों की रोकथाम के लिए प्रयोग की जाती है। 6 सी. सी. तरल टिलेक्स की मात्रा 4-5 लिटर पानी में काफी रहती है।

**पेनोजन :—**

इसमें सक्रिय तत्व सायनों (मेथिल मरकरी) ग्वानीडीन होता है। इसके द्वारा बीजों में होने वाली बीमारियों को रोकने के लिये बीजोपचार तथा आद्रगन्त बीमारियों को रोकने के लिए भूमि उपचार के रूप में प्रयोग किया जाता है।

**सेरेसन रकन या धूल :—**

इसमें सक्रिय तत्व फेनिन मरकरी एसिडेट + एथिल मरकरी क्लोराइड होता

है। इसको औषधि निर्माता 10 पी. एम. ए. एस पी. एम ए., मरमोनास्ट, केनो-टावस एवं सेरेमन रकन आदि के नाम से बेचते हैं। यह दवा बीजोपचार के मशय साथ छिड़काव या फुहारन के काम में भी आ सकती है। बीजोपचार के निवे मक्का, ज्वार, बाजरा, कपास, मूंगफली तथा फुहारन के लिए धान के ब्लास्ट रोग पर प्रयोग की जाती है।

कुछ मुख्य मुख्य पारावर्गी औषधियों के व्यापारिक नाम, सक्रिय तत्व सविन्यास न्याय प्रतिशत एवं मिलने का स्थान :—

कार्बनिक मरकरी योगिक—

क्र. सं.	व्यापारिक नाम	सक्रिय तत्व	सविन्यास	मिलने का स्थान
(1)	कनोमेल	मरकयूरन बलोराइड	—	ब्रिटिश ड्रग हाउस दण्डिया प्रा नि
(2)	मरकयूरिक धाव-साइड	मरकयूरन बलोराइड	—	”
(3)	संतार ए	पीना मरकयूरिकधाव-साइड 3.0	—	गे डोज दण्डिया नि

कार्बनिक मरकरी योगिक :—

(1)	एफेनोल 3 एम	मिथोवमी एथिल मरकरी बलोराइड	3	बायर दण्डिया नि
(2)	एफोमन जी. एन	फेनिल मरकरी एमिटेड एथिल मरकरी बीजोपचार बलोराइड	शुद्ध	आई सी आई दण्डिया
(3)	एफोमन 5 इन्व्यू	—	—	इसबे मेहन दण्डिया नि.
(4)	मेरेमन गूपा	फेनिल मरकरी एमिटेड	—	बायर दण्डिया नि.
(5)	मेरेमन चूणं	”	0.3	बायर दण्डिया नि
(6)	मेरेमन डेट	मिथोवमी एथिल मरकरी बलोराइड	2.5	बायर दण्डिया नि
(7)	मेरेमन 2 प्र. ए.	एथिल मरकरी बलोराइड	—	एफोमन नि
(8)	मेरेमन एन.	एथिल मरकरी पी. टोन्ट्रान	—	—

(9) कोड डी. 6334	कार्बनिक मरक्यूरियल योगिक	3	सेन्डोज इण्डिया
(10) कोड डी 6335	कार्बनिक मरक्यूरियल योगिक	3	" "
(11) फरटिवस	—	—	सेन्डोज इंडिया लि.
(12) फ्यूजेरिओल	एथिल मरकरी साइनाइड	—	भारत पलवेराइ- जिंग मि. प्रा. लि.
(13) ग्रेनोसन	मरकरी सल्फोनेति- लाइड	7.7	एग्रोमार लि.
(14) मरगोन	फेनिल मरकरी एसीटेट	2.5	"
(15) विकसित सेरेसन	एथिल मरकरी फास्फेट	—	एग्रोमार लि.
(16) पेनोजन	सायनों (मेथिल मरकरी) स्वानीडीन	—	"
(17) रोबरसन	एथिल मरकरी फास्फेट	3.45	एग्रोमार लि.
(18) टिलेक्स	एथिल मरकरी क्लोराइड	---	रेलिस इंडिया लि.
(19) टाफासान	6 डबल्यू मरकरी योगित	6	टाटा फाइजन इण्डस्ट्रीज लि.

### बेंजीन योगिक (Benzene Compounds) :—

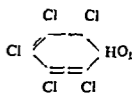
कुछ बेंजीन के योगिक फफूंदनाशक दवाओं के रूप में भी प्रयोग किए जाते हैं, जैसे ब्रोसीकोल, डाइक्लोरान, डाइनोकेप आदि ।

#### ब्रोसीकोल :—

प्राजकल ब्रोसीकोल का पौधों के रोगों की रोकथाम के लिए बहुत अधिक मात्रा में प्रयोग किया जा रहा है । दवा बीजोपचार एवं भूमि उपचार के रूप में प्रयोग की जाती है । इसमें सक्रिय तत्व पेन्टाक्लोरोनाइट्रो बेंजीन होता है । औपधि निर्माता इगको पी. सी. एन. बी. के नाम से 75 प्र. भा. निलम्बनशील धूरण के रूप में बेचते हैं । ब्रोसीकोल मनुष्यों, तथा जानवरों के लिए बिलकुल विषालु नहीं हैं, तथा इसका प्रविण्डित परिणाम भी बहुत अधिक दिनों तक रहता है ।

यह औपधि मृदुङ्ग एवं बीजोङ्ग से फंगने वाले परजीवी जैसे राइजक्टोनिया,

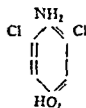
सक्लेरोशियम, टिलेशिया, स्ट्रुप्टोमाईसिज, पीपियम तथा अन्य परजीवी जो मूले पान, गेहूँ, ज्वार, तम्बाकू, कपास, मिर्च, ध्याज भालू, टमाटर एवं बारी पर रोग उत्पन्न करते हैं, उनको रोकने में बड़ी लाभदायक सिद्ध हुई है।



क्वैसीकोल

**डाइक्लोरान (Dichloran) :—**

इसमें सत्रिय तत्व 2, 6 डाइक्लोरो-4 नाइट्रोएनमीन होता है। औषधि निर्माता इसको बोटरान, डी. सी. एन ए के नाम से बेचते हैं। यह दवा द्विराज्य या पुहारन तथा भूमि को उपचारित करने के लिये प्रयोग में ली जाती है।



डाइक्लोरान

**डाइनोकेप (Dinocap) :—**

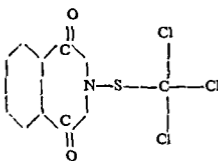
औषधि निर्माता इसको केरापेन, मिलटेकम आदि नामों में बेचते हैं। इसमें सत्रिय तत्व 2 (1 मेथिल) हेप्टायन) 4-6 डाइनाइट्रोफेनिल प्रोपेनोएट होता है, जोश है, सबसे पहले इसी कार्बनिक फफूंदनाशी दवाइयो में इसी का पूर्ण पर्युद की रोकथाम के लिए प्रयोग किया गया था। यह दवा बजाम, कुकरबिट, टमाटर, दाल वाली पत्तियों एवं मेव आदि की पूर्ण पर्युद की रोकथाम के लिये प्रयोग में लाई जाती है। अगर नियमित प्रतिज्ञान में यह दवा प्रयोग में लायी जान तो पान्द विनाश भी नहीं होती है। यह बाजार में निरन्तर-जीव पूर्ण के रूप में मिलती है। यह फफूंदनाशक दवाई रोम एवं हाग बग्घनी द्वारा संवार की जाती है।

**विषम घट्टीय नाइट्रोजन फफूंदनाशी कैप्टान (Captan)**

कैप्टान का पीपे के रोमों के निवारण हेतु 1940 में बना गया था। इसमें सत्रिय तत्व एन (ट्राइक्लोरोमेथिलथियो) 4 नाइट्रोफेनिल-1, 2 डाइक्लोरो-एन-5-एन (N-trichloromethylthio) 4 cyclohexene-1, 2 disubstituted है।

होता है। यह वाष्पशील नहीं होता है। इसका अविशिष्ट परिणाम भी बहुत अधिक दिनों तक रहता है, तथा मनुष्यों, पौधों एवं जानवरों के लिये अनुपात में कम विपाक होती है।

यह दवा बीजोपचार तथा भूमि में मिलाने (drenching) के काम में आती है। तथा इसका प्रयोग छिड़काव के रूप में भी अगूर के मृदुरोमिल फफूँद, सेव का पामा, ग्राम का रूक्ष, आदि रोगों के नियन्त्रण के लिये जिनेब के साथ मिलाकर किया जाता है। आर्द्रमारी रोग के लिये भी यह दवा प्रयोग में लायी जाती है। चूर्णी फफूँद के लिये इसका प्रयोग अच्छा नहीं रहता। यह दवा बहुत से भावसी-डेडिव प्रकिण्व का अवरोध करती है।



केप्टान

इस फफूँदनाशी की औपधि निर्माता आस्थोसाइड बुरकन, केप्टान 50 डब्ल्यू, एसो फंजीसाइड 406 एव वेसाइड 89 आदि के नाम से बेचते हैं। यह दवा बाजार में 50 प्रतिशत निलम्बनशील चूर्ण एवं 75 प्रतिशत बीज ड्रेसर के रूप में मिलती है। सक्रिय तत्व 1.2 से 2.4 किलोग्राम प्रति एकड़ की दर से प्रयोग में लाया जाता है।



# द्वैहिक फफूँदनाशी

(Systemic fungicides)

कुछ फफूँदनाशी रसायन ऐसे भी प्रयोग में आते हैं, जो पौधों पर प्रयोग करने पर उनके शरीर में प्रवेश कर जाते हैं, तथा जीव द्रव्य में चिरस्थायी रहकर उनकी रोगजन के संक्रमण में रक्षा करते हैं। हॉर्सफाल एवं हावर्ट ने द्वैहिक फफूँदनाशी की परिभाषा इस प्रकार दी है।

“वह रसायन जो कि पौधों के घनदर द्वैहिक रूप से वितरण कर ले तथा परजीवी को सीधे विपालुपन से समाप्त कर दे।”

बंसे तो 18 वीं शताब्दी में ही कुछ रसायनों की द्वैहिक प्रवृत्ति देगी गयी परन्तु उनका वास्तविक उपयोग 20 वीं शताब्दी में ही हुआ। हावर्ट (1941) हॉर्सफाल एव डायमण्ड (1951) ने द्वैहिक फफूँदनाशी द्वारा बहुत सी बीमारियों की रोकथाम की। वॉन शेमलिंग एवं कुल्का (Von Schemling and Kulla, 1966) ने 1,4 धाक्सेथीन योजिकों की गौरवकर द्वैहिक फफूँदनाशी में कीलिमान स्थापित किया। मुलर (1926), रोच, (1939), स्टोस्टार्ट एव डायमण्ड (1949), हॉर्सफाल (1945, 1956) एव मारचानू (1972, 1977) ने द्वैहिक फफूँदनाशी दवाओं पर काफी अच्छे लेख लिखे हैं।

मेटकाफ के अनुसार द्वैहिक फफूँदनाशी दवा में निम्न गुण होने चाहिये।

- (1) पानी में घुलनशील अच्छी प्रकार हो जिससे पौधों के रस (sap) में आगानी से जा सके।
- (2) उसकी जड़ कोषाओं में प्रवेश करने की शक्ति हो।
- (3) पौधे के घनदर फफूँदनाशी की सक्षम अविविष्ट में फफूँदनाशक शक्ति हो।

विभिन्न प्रकार के द्वैहिक फफूँदनाशी रसायन

बायोनिक फास्फोरस योजिक :-

वान डेग्ट बोम आदि (1960) ने इन योजिक की मारनेवाला (syntetis) रखा।



(क) 1, 2, 4 ट्राइजोल्स इस योगिक को जी के चूर्णिल आसिता हेतु काम में लाते हैं।

(ख) पायराजोलोपायरीमीडीन —0.6 इथोवसीकार्बोनायल  
(पायराजोफोस) 5-मिथायल पायरोजोले (1, 5-9)  
पायरीमीडीन 2 YI-O, O डाइइथा-  
यल फास्फोरोमायोएट

यह रसायन पत्तियों एवं प्ररोह (shoot) द्वारा अवशोषित होता है तथा पौधों में स्थानान्तरित होता है। जड़ों द्वारा इसका अवशोषण बहुत ही कम होता है। चूर्णी फफूंद की रोकथाम हेतु काफी लाभप्रद पाया गया है।

(ग) काइटाजीन :-

(एस वेन्जाइल, ओ, ओ-डाइइथायल फास्फोरस थायोएट)

काइटाजीन (Kitazin) का पौधों में स्थानान्तरण पत्तियों द्वारा होकर फिर सम्पूर्ण पौधों में होता है। इसका अवशोषण जड़ों द्वारा भी होता है। धान के ब्लास्ट की रोकथाम हेतु लाभप्रद दवा है। यह रसायन इमलसी फामवल कन्सेन्ट्रेट (emulsifiable concentrate) तथा घूलन के रूप में बाजार में मिलता है। काइटाजीन 4 प्र. श. ई. सी. धान के ब्लास्ट रोग की रोकथाम हेतु 820-1250 मि लि. प्रति हेक्टर तथा धूल 30-40 कि. ग्रा.प्र. हेक्टर की दर से काम आती है। काइटाजीन के कारण कोशिका भित्ती विक्षोभ (disturb) होती है। यह रसायन धान के पौधों में अवशोषित होकर फास्फोरिक अम्ल बनाता है।

(घ) ट्राइमिफोस (Trimiphos)

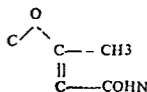
(ङ) काइटाजीन पी (Kitazine P.)

(च) हेनोसन (Henosan)

(छ) इनाजिन (Inazine)

2 कार्बोक्सिलिक एसिड एनिलाइड्स (Carboxylic acid anilides)

(क) वॉन शोमनिंग एवं कुल्जा (1966) ने दो आक्सिथीन योगिक वाइटोवेक्स (Vitavax) (5, 6 डाइहाइड्रो-2 मिथाइल 1, 4 आक्सिथीन-3 कार्बोक्सीनिनाइड) (5, 6-dihydro-2 methyl-1, 4 oxathion-3 Carboxanilide) एवं प्लान्टावेक्स (Plantvax) (2, 3-डाइहाइड्रो-5 कार्बोक्सीनिनाइडो 6 मिथाइल 1,4 आक्सिथीन 4,4 डाइऑक्साइड) (dihydro-5 Carboxanilido-6 methyl 1,4 oxathin-4,4 dioxide) की रोज की।



ये दोनों यौगिक बेमीडियोमाइसीटीज फफूंद की रोकथाम हेतु क की वार-  
 गर सिद्ध हुए हैं। इन फफूंदियों के अलावा प्लान्टावेवम, हेल्मिथोस्पोरियम मेटा-यम  
 बरबुलेगिया प्रजाति, एसपरजितस प्रजाति तथा वाइटोवेवम वरटीगीनियम एतयो-  
 एट्टम के प्रति काफी कारगर सिद्ध हुई है। इन दोनों फफूंदनाशियों का स्थानान्तरण  
 पौधों में ऊपर की तरफ होता है। वाइटोवेवम से 2 ग्राम प्रति किलो बीज के हिमाय  
 में बीजोपचार करने पर गेहूँ का छिद्ररा या स्थल बड़वा तथा दोनों ही फफूंदनाशी  
 के बीजोपचार में घुसम किट्ट की रोकथाम सम्भव है। मृदुद उपचार द्वारा भी रोगों  
 की रोकथाम की जा सकती है। एडगिन्टन घादि (Edginton et al, 1966) के  
 अनुसार बेमीडियोमाइसीटीज फफूंद में 8 पी पी एम सान्द्रता भी कवक की वृद्धि  
 को अवरोध करती है।

इयर घादि (Iyer et al, 1972) के अनुसार कार्बोथमीन का उद्ग्रहण  
 (up take) फफूंद की लाइविड की मात्रा पर निर्भर करता है।

(3) हेटरोसाइक्लिक यौगिक :—

(क) बेन्जोमिडाजोल यौगिक :—

इरविन घादि (Erwin et al, 1967) ने दो यौगिक बेनलेट (Benlate)  
 एव पायोबेन्डाजोल (I B Z) द्वारा कवम के मुरभान रोग की रोकथाम की।  
 सबसे पहले पोमर (Pommer, 1971 b) ने बेनलेट की प्रथिया के बारे में  
 बताया। यह यौगिक छिद्ररा कड़वा रोग की रोकथाम के साथ साथ हेल्मिथोस्पो-  
 रियम, फ्यूजेरियम फफूंदियों की रोकथाम हेतु भी काम आते हैं। बीजोपचार एवं  
 मृदापचार द्वारा घुसम किट्ट रोग की रोकथाम की गयी। बेनोमिन से प्रत्यक्ष रूप में  
 बीजाणु-करता कम होता है। देशोनी (Deshony, 1977) ने बताया कि जब यह  
 रसायन फ्यूजेरियम आक्सीस्पोरम एफ. नेलेनिस फफूंद के प्रति काम किया गया तो  
 फफूंद में पोषणिक तत्वों की कमी हुई। घाल के इन्फेस्ट, रबीगसर्गोस फफूंदों की  
 फुगी फफूंद की रोकथाम हेतु यह ठका काम आ सकती है। बेनलेट में मिथायल-1  
 (मुदायन कार्बोनायन) 2-बेन्जोमिडाजोल कार्बोमेट (Methyl-1 (butyl  
 Carbonyl) 2-benzimidazol Carbamate) रसायन होता है। यह रसायन  
 बहुत ही फफूंदियों की रोकथाम हेतु काम आते हैं।

यह रसायन का प्रकार जब में ऊपर की तरफ ही नहीं दक्षिण की तरफ  
 को होता है।

(ग) फ़ुब्रीडाजोल (Fubridazol) — इसमें सक्रिय तत्व (2-62-फ़ुरा-याल बेन्जोमोटाजोल) होता है।

(घ) बेवीस्टीन (Bavistin) — इसमें सक्रिय तत्व मिथायल-2 बेन्जीमी-डाजोल कार्बोमेट होता है। घान के ब्लैस्ट, गेहूँ के स्थल कड़वा, बाजरे के घरगट, मूंगफली के टिबका तथा गन्ने के नाल सड़न रोग को रोकथाम हेतु यह रसायन के प्रयोग से काबिक (vegetable) बढाघार तथा पुष्पण एवं फलण अच्छा होता है। इस फफूँद के त्रियाशील होने के लिये पौधे के अन्दर या बाहर भी जलापघटन (hydrolysis) कार्वेन्डाजीम) में होना जरूरी है।

(ख) बेनोडेनिल (Benodanil) — इसमें सक्रिय तत्व 2-आयोडोबेनोइक एसिड एनिलाइड (2-Iodobenome acid anilide) होता है, तथा किट्ट फफूँद के लिए काफी प्रभावकारी रसायन है। बाजार में यह 50 प्र. श. डब्ल्यू पी, बी. एस 3170 एफ 91 एल ई सी, बी ए एस 3172 एफ के नाम से मिलता है। गेहूँ के पीले किट्ट, जौ के किट्ट, कारनेशन किट्ट, क्राइसेन्थीमम किट्ट नियन्त्रण हेतु यह दवा अच्छी पायी गयी है।

(ग) सिकारोल (Sicarol) — सिकारोल में सक्रिय तत्व 2 मिथायल 5 6 डाइहाइड्रो-4-एच-पायरोल-3-कार्बोक्मिलिक एसिड एनिलाइड होता है, तथा 50 प्र श डब्ल्यू पी के रूप में मिलती है बेमोडियोमाइसीटीज फफूँद के लिये अच्छी रसायन है।

(ङ) डेरोसाल (Derosal) — यह फफूँदनाशी बहुत से रोगों के नियन्त्रण हेतु काम में आती है। बाजार में यह रसायन डेरोसाल 60 डब्ल्यू पी या डेरोसाल 20 परिक्षेपण (dispersion) के रूप में उपलब्ध है।

(च) हाइड्रोसो पायरोमीडीन — इस ग्रूप में इथीरीमोन (ethirimol) एवं डाइमीथरीमोन फफूँदनाशी आते हैं, जो घान्य फसलों के चूर्णी फफूँद की रोकथाम में काफी प्रभावकारी है।

(ग) पायरोडीन एवं पायरोमीडीनों एलकेन्स एवं कार्बोन्स — इस ग्रूप में निम्न रसायन आते हैं।

(1) वेरीनोल — बिम (पी. क्लोरोकिनायल) 3-पायरोडीन मिथेनोल।

(2) ट्राइएरीनोस — 2,4 ट्राइक्लोरो-पायरोमीडीन S-yl बेन्जीहाइड्रोसो पूर्ण फफूँद की रोकथाम हेतु यह रसायन मुख्यतः काम आते हैं।

(घ) ट्राइरोलिन :—

इस ग्रूप में मुख्य फफूँदनाशी पाइपरजीन

(क) पाइपरजीन सक्रिय तत्व बिम (1-पार्वोनिडो-2, 2, 2 ट्राइक्लोरो

इथायल) होता है। धान्य, खीरावर्गीय एवं सेब की चूर्णी फफूंद की रोकथाम हेतु यह रसायन काम आता है।

(ड) 1.4 साँवसीजीन—

ट्राइड्रीमोर्फ—बाजार में यह रसायन केलेबजीन के नाम से मिलता है, तथा चूर्णी फफूंद की रोकथाम हेतु यह दवा काफी बारगर सिद्ध हुई है।

(च) 6-आजेपूरेसिल (6-Azauracil)—इसमें सक्रिय तत्व (3,5-डाइआमसो-2,3,4,5, टेट्राहाइड्रो, 1,2,4 ट्राइएजीन) होता है।

(छ) ट्राइजोल्ल—इस ग्रुप में R H 124 मुख्य रसायन है, जो गेहूँ के भूरे फिट्ट की रोकथाम हेतु काफी लाभकारी है। सक्रिय तत्व 4-एन-बुटायल 1-2, 4 ट्राइएजीन होता है। जड़ों से ऊपर की ओर इसका स्थानान्तरण होता है।

(ज) बेलीटोन (Bayleton)—ट्राइएडीमेटोन—इसमें सक्रिय तत्व (1 (4 क्लोरोफिनोवसी) 3,3 डाइमिथायल (1 H-1) (2,4 ट्राइजोल-1-YI)-2 बुटानोन) होता है। फिट्ट हेतु यह दवा लाभप्रद पाई गयी है।

(4) पारोमेटिक यौगिक (Aromatic Compounds) :—

इस ग्रुप में तीन प्रकार के रसायन मुख्यतः दैहिक फफूंदनाशी हेतु काम आते हैं।

(1) थायोयूरिया सम्बन्धित—इस ग्रुप में थायोफेनेट, थायोफेनट मिथायन एवं एन एफ 48 फफूंदनाशी आते हैं।

(2) थायोसेमीकार्बाजाइड के प्रतिस्थापन (substituted) यौगिक

(3) फिनोल ग्रुप (Phenol) :—

(क) क्लोरोनेब (Cloroneb) :—

यह रसायन बाजार में डेमोन 65 डब्ल्यू के नाम से मिलता है। राइज-टोनिथा फफूंद के प्रति काफी प्रभावकारी है। मक्का के मृदुरोमिल की रोकथाम में 0.2 प्र. श. बीजोपचार द्वारा सम्भव है। (सिराघना आदि) इसमें सक्रिय तत्व (1-4 ट.डक्लोरो 2,5 डाइमिथोबुसी बेन्जीन) होता है।

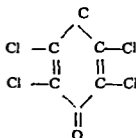
(ख) क्विनोन यौगिक (Quinone compounds) :—

क्विनोन साधारणतया पौधों के अन्दर मिलते हैं या पौधों के फिनोलिक यौगिकों का आक्सीकरण करके बनाये जाते हैं। ये यौगिक परजीवी को विषाणु बना देते हैं तथा पौधों में रोग प्रतिरोधकता का भी कार्य करते हैं। अभी तक क्विनोन के केवल दो यौगिक ही फफूंदनाशक के रूप में काम में आते हैं।

क्लोरोनिल (Chloronil) —

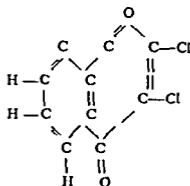
पोपपि निर्माता इसको बाजार में स्पेरांगोन (Spargon) के नाम से बेचते

हैं। इसमें सक्रिय तत्व टेट्राक्लोरो-पी. बेन्जोक्विनोन होता है। अधिकतर यह दवा बीजोपचार एवं बल्ब को उपचारित करने के प्रयोग में आती है। इसको भूमि में मिलाकर घाट्टे मारी तथा अन्य प्रकार के भूमि में होने वाले रोगों की रोकथाम के प्रयोग के लिए काम में लाते हैं। इसके अलावा इसका प्रयोग बुरकन एवं छिड़काव या फुहारन के लिये भी किया जाता है। गेहूँ के छिदरा कंडवा की रोकथाम के लिये स्परगान के 0.1 प्र. श घोल में 30° से. तापक्रम पर बीजों को 17 घण्टे तक भिगोया जाय तो रोग उत्पन्न नहीं होता है। (टायनर, 1953)।



थलोरोनिल

**डाइबलोन**—घोषधि निर्माता इसको बाजार में फाइगान के नाम से बेचते हैं। इसमें सक्रिय तत्व 2,3 डाइक्लोरो 1-4 नेप्थोक्विनोन होता है। यह दवा भी अधिकतर बीजोपचार के लिये प्रयोग में आती है। बीजोपचार के साथ साथ सेब और घाट्टे के रोगों पर छिड़काव एवं बुरकन के रूप में भी प्रयोग की जा सकती है। घाट्टे मारी, फल गड़न तथा सब्जियों के कैंकर रोगों की रोकथाम में भी यह दवा लाभदायक सिद्ध हुई है।



डाइबलोन

थलोरेनिल बीजोपचार के लिये 3-12 औंस प्रति 100 पौंड बीज साथ एवं छिड़काव या फुहारन के लिये 1.5-4 पौंड प्रति 100 गैलन पानी के साथ तथा

हाइड्रोन 1-5 घीस प्रति 100 पीण्ड बीज के साथ एव 0.5-1.5 पीण्ड प्रति 100 गैलन पानी के साथ मिलाई जाती है। यह दोनों ही फसूदनाशक दवाईया यू एस रबड़ फं. बनाती है।

विभिन्न प्रकार की दैहिक फसूदनाशी दवाईयां (रासायनिक, नाम ध्यापारिक नाम एवं मिलने का स्थान)

क्र. स	घोषिक का नाम	ध्यापारिक नाम	रासायनिक नाम	मिलने का स्थान
(1)	विनोमिल	वेनलेट	मेथिल 2 (बुटायल ई. आई डू पोण्ड कारवामोयल) 2 बेन्जीमिडाजोल कार्बामिट	
(2)	पापोवेन्डाजोल	मरटेक्ड	2 (4-थायाजोलायल) बेन्जीमिडाजोल	मकं एण्ड कम्पनी
(3)	टुरवान	टेराजोल	5 इयोक्सी-3 (ट्राई-क्लोरी मेथिल) 1 2	श्रोलिन
(4)	कार्बोक्सिन	वाइटावेक्स	5-9 डाइहाइड्रो 2 मेथिल-1,4 आक्सीथिन 3 कार्बोक्सी निलाइड	यूनि रायल कं. यूनि रायल कं.
(5)	फाक्वीकार्बो-क्लिमन	प्लान्टावेक्स	2-3 डाइहाइड्रो 5- फाक्वीमी निलिडो- 6 मेथिल 1,4 फाक्वी- थिन 4,4 डाइ- फाक्वाइड	यूनि रायल
(6)	डाईमिथीरी मोल पी पी. 675	मिलकैव	5 एन बुटायल 5 एन 2 डाइमेथिलेमिनो 4 हाइड्रोमाथनी 6 मेथिलापायरी मोडिन	एम्पीगेयल बेमि.
(7)	इपोरिमोन पी पी. 149	मिनस्टेम	5 बुटायल 2-एथिल लेमिनो 4 हाइड्रो माथनी 6 मेथिल पायरीमोडिन	एम्पीरियल बेमि

- |                              |   |              |
|------------------------------|---|--------------|
| (8) ट्राइएरोमोल ई एल 273     | ए-(2,4 सिडलोरो एलानको क. फेनिल) ए फेनिल-5 पायरी मोडिन मेथेनील                                       |              |
| (9) थायोफेनेट एन एम 35       | सिरकोबिन 1-2 विस (3 इथो- जापान के बाहर कसी कार्बोमायल 2- टापसिन(जापान थायो यूरिडो (बैजीन) के भन्दर) | निपन सोडा क. |
| (10) एन. एफ 44               | टापसिन एम. 1-2 विस (3 मिथो- कसी कार्बो मायल 2) थायोयूरिडो (बैजीन)                                   | पेनवाल्ड     |
| (11) पाइपॅजीन सी डब्ल्यू 524 | ट्राइफोरिन पाइपॅजीन 1-4 डायल विस. (1-2,2,2)   | बोहिरिडरसन   |
| (12) बी ए वाई. 59731         | एमिडोल्फो-नायल फेनिस थायोइयर  | वायर कं.     |
| (13) एच. ओ ई. 2873           | डिसथायल-मेथिल इसोवुसी कार्बो मायल पायरजो पायरी मोडिज-ट्रैफोल्-फोरो थायोट                            | हेक्सट       |
| (14) एच. ओ ई. 2989           | 2 मेथिल 5,7 डाइहाइड्रो 4 एच पायरान 3 कार्बोमुरि मेसिड   | हेक्सट       |
| (15) धार. एच. 124            | 4 सन बुटायल 1,2,4 ट्राईए-जोल 6 एन्-यूरिमिन  |              |

(16) क्विनोन (क्लोरेनिल)	स्परगान	टेट्राक्लोरो-पी बेन्जीक्विनोन	यू. एस. रबर कम्पनी
(17) डाइक्लोन	फाइगान	2-3 डाइक्लोरो 1,4 नेप्योक्विनोन	यू. एस. रबर कं.
(18) केप्टान	भारयोसाइड युरकन केप्टान 50 डब्ल्यू पी.	एन)ट्राइक्लोरो मिथिल थायो) 4 सायक्लोहैक्सीन 1,2- डाइकार्बोक्सीमाइड	रोरम एण्ड हवास

स्थानान्तरण :—दैहिक फफूंदनाशी दवा बीजोपचार, मृदोपचार एवं छिड़काव तीनों ही काम आती है। इनका स्थानान्तरण पौधों में ऊपर की ओर नीचे की ओर तथा पार्श्व (lateral) भी होता है।

हिरक आदि (Hirk et al) ने बताया कि कपास के बीजांकुर को डेमोसन एवं वाइटावेक्स (D M O L) से उपचारित किया गया तो इन रसायनों का स्थानान्तरण नीचे से ऊपर की ओर हुआ। बिएन एवं डाइमण्ड (Birn and Dimond, 1971) ने भी बेनोमिल का जमीन से प्ररोह (shoot) शाखाओं तथा पत्तियों पर एलम पौधों (elm) में स्थानान्तरण देखा।

ऊपर से नीचे की तरफ स्थानान्तरण बेन्जीमीडाजोल में देखा गया। मिमेनोवस्की आदि (Cimanowski et al, 1970) के मतानुसार कार्बोक्सीन का स्थानान्तरण सेव की पत्तियों में ऊपर से नीचे की ओर होता है। कार्बोक्सीन का जमीन के बारे में भी यह मत है परन्तु प्रयोगों द्वारा सम्भव नहीं हो सका।

पार्श्व (lateral) स्थानान्तरण, मेयर आदि ने (Meyer et al, 1971) बेटाप्रॉस पर देखा।

ये रसायन तीन प्रकार से कार्य करते हैं।

- (1) परजीवी को सम्पर्क में आने पर मार देते हैं, या पौधों पर संक्रमण नहीं होने देते।
- (2) फफूंद द्वारा स्रावित टोक्सिन, एन्जाइम को निष्क्रिय (inactivate) कर देते हैं।
- (3) पौधों में परजीवी की प्रति रोधकता बढ़ाते हैं।

प्रतिजैविक :—प्रतिजैविक वह रसायन है जो किसी जीवित सूक्ष्म जीव में स्रावित होता है, तथा थोड़ी ही मात्रा में दूसरे सूक्ष्म जीव को विषासु बना देता है (बेन्समेन, 1947)। प्रो० फ्लेक्जेन्डर फेलनिंग ने सर्वप्रथम 1929 में पेनीसिलियम



नोटेटम फफूंद से पेनीसीलिन की खोज की। निम्न गुणों के कारण आजकल प्रति-जैविक रसायन पीधों के रोगों की रोकथाम हेतु लाभप्रद हैं।

- (1) पीधों में दैहिक स्थानान्तरण होना।
- (2) पीधों ही मात्रा में परजीवी के सिधे विषालू होना एवं पाक्ष विषालू न होना।
- (3) अवशिष्ट परिमाण अधिक दिनों तक रहना।
- (4) पत्तियों द्वारा इनका स्थानान्तरण होना।

पेनीसीलिन के अलावा ग्रीसीप्रोफलाविन, स्ट्राप्टोमाइसिन, एक्टिडियोन, ट्रास्टीमीडिन, धारीयोफन्जीन आदि का प्रयोग पीधों के रोगों की रोकथाम हेतु मुख्यतः होता है।

### (1) ग्रीसीप्रोफुल्विन (Griseofulvin) :—

यह रसायन पे. ग्रीसीप्रोफुल्विन फफूंद से आक्सफोर्ड आदि (Oxford et al, 1939) ने पृथक्कृत की। इस प्रतिजैविक से फफूंद के बीजाणु का अंकुरण अवरोध नहीं होता है, बल्कि कवकसूत्र अवरूप (stunted) हो जाते हैं तथा बहुत ज्यादा आगारों बन जाती हैं तथा अंकुरित कोनिडिया की शीर्ष प्रभावितता (apical dominance) बोटराइटिस एसी फफूंद में गलम हो जाती है। जिन फफूंदियों की कोशिका भित्ति चिटिनस (chitinous) होती है, वहां यह प्रतिजैविक प्रभावकारी नहीं होता।

### (2) स्ट्रेप्टोमाइसीन (Streptomycin) :—

स्ट्रेप्टोमाइसीन, स्ट्रेप्टोमाइसीज ग्रीसीयस (Streptomyces griseus) नामक एक्टीनोमिटीज से पृथक्कृत होती है। प्रोपधि निर्माता टमरो एप्रोमाइसिन, फास्टोमाइसिन, धारयो स्ट्रेप्टोमाइसीन के नाम से बेचते हैं। जीवाणुओं की रोकथाम हेतु यह प्रतिजैविक मुख्यतः काम आता है।

स्ट्रेप्टोमाइसिन (Streptocycline) में 9 भाग स्ट्रेप्टोमाइसीन एवं 1 भाग टेट्रासाइक्लिन होता है। जो कि खन्थोमोनास (Xanthomonas) एवं प्स्यूडोमोनास (Pseudomonas) प्रजातियों के सिधे काफी प्रभावकारी है। हिन्दुस्तान एन्टी-बायोटिक कम्पनी, पिम्परी, पूना इसका निर्माण करती है।

### (3) साइक्लोहेक्सोमाइड :—

कार्बार में यह दवा एक्टिडियोन (Actidione) एक्टी स्ट्रे एक्टिडियोन पी. एम. के नाम से प्रसिद्ध है, तथा टमका प्रचलित स्ट्रेप्टोमाइसीज ग्रीसीयस से होता है। रोग के सिद्ध, पत्तों फफूंद की रोकथाम हेतु लाभकारी पायी गयी। इसका रासायनिक नाम—बी 2 (3,5-डाइमिथाइल-2-साइक्लोहेक्सोमाइड) 2-हाइड्रोक्सीसाइक्लोहेक्सोमाइड स्ट्रेप्टोमाइड है।

(4) टेट्रासाइक्लिन :—

टेट्रासाइक्लिन भी स्ट्रेप्टोमाइसिन की जातियों द्वारा बनायी जाती है। मुख्य यौगिक टेट्रासाइसीन, थ्रायीयोमाइसीन है।

थ्रायोफन्जीन (Aureofungin) :—

थ्रायोफन्जीन हेप्टेन प्रतिजैविक है, जो स्ट्रेप्टोमाइसीज सिनेमोनिम दे. टेरी-कोला से बनाया गया है। यह फफूंदियों के प्रति काफी लाभप्रद दवा है। नीयू का गमोसिस 20 माइक्रोग्राम प्रति मि.लि. के हिसाब से छिड़कने पर नियन्त्रित हो जाता है। टमाटर के आल्टरनेरिया फफूंद से सड़न की रोकथाम में भी यह दवा लाभप्रद हुई है। धान के ब्लास्ट, सेव का चूर्णी फफूंद जैविकधारी रोग की रोकथाम भी इन प्रतिजैविक से सम्भव हो सकी है। यह रसायन भी भारत से हिन्दुस्तान एन्टीबायो-टिक पिम्परी, पूना बनाती है।

इन रसायनों के अलावा पोलिवाकमीय ए बी सी डी ई एफ जी एच एच भी स्ट्रेप्टोमाइसीज कोकाई दे. ऐसोन्सि से प्रथमकृत की गयी है।



## पौध संरक्षण यंत्र

फसल की सुरक्षा के विभिन्न उपायों (जैसे मानव, रासायनिक आदि) में से रासायनिक नियंत्रण सबसे अधिक प्रभावशील होने के कारण, काफी अधिक प्रचलित है। फसल सुरक्षा की इस विधि में सामान्यतया रसायन को अपेक्षित सांद्रता के घोल या सूखे चूर्ण के रूप में फसल पर छिड़काव या भुरका जाता है। इस विधि द्वारा फसल सुरक्षा हेतु प्रयुक्त विभिन्न रसायनों या चूर्ण के प्रभावकारी एवं समुचित उपयोग हेतु आवश्यक है कि इनका प्रयोग उपयुक्त पौध संरक्षण यंत्र द्वारा किया जाये।

वैसे पौध संरक्षण यंत्रों में आजकल सामान्य पिचकारी से लेकर हवाई छिड़काव यंत्र तक उपलब्ध है, लेकिन यहाँ पर केवल कुछ साधारणतया प्रयोग में आने वाले पौध संरक्षण यंत्रों के बारे में आवश्यक जानकारी दी जा रही है, जितने कि इन यंत्रों का उपयुक्त चुनाव एवं प्रभावकारी उपयोग किया जा सके।

पौध संरक्षण यंत्रों को मुख्य रूप से दो उपभागों में विभाजित किया जा सकता है :—

**स्प्रेयर** :—स्प्रेयर, एक पौध संरक्षण यंत्र है जो कि छिड़काव द्रव्य (रासायनिक घोल) को छोटी एवं प्रभावकारी बून्दों में परिवर्तित कर, उनकी अपेक्षित गतह पर आवश्यक मात्रा में एक समान रूप से वितरण का कार्य करता है।

**मुख्य भाग** :—स्प्रेयर के कुछ मुख्य भाग निम्न प्रकार हैं :—

1. टंकी (Tank)—यह छिड़काव द्रव्य को भरने के काम आती है। कम्प्रेसन में टंकी, छिड़काव द्रव्य पर आवश्यक दबाव बनाये रखने के लिये हवा के भण्डारण का कार्य भी करती है। विभिन्न प्रकार के स्प्रेयर में इसकी क्षमता प्रयोगकर्ता की आवश्यकता एवं उद्देश्य के अनुसार घटत घटत होती है। छिड़काव द्रव्य को छानने एवं एक समान रूप में छिड़कने के लिये टंकी के गाय छानना एवं एग्जिटेटर (agitator) भी लगा होता है।

2. पम्प (Pump) यह छिड़काव द्रव्य को छोटी एवं प्रभावकारी बून्दों में करने के लिये आवश्यक दबाव बनाने का कार्य करता है। इसकी क्षमता, छिड़काव

शीतल के कार्य करने के लिये प्रस्तावित दबाव एवं इनकी कुल संख्या पर निर्भर करती है ।

(3) वाल्वज (Valves):—वाल्व, छिड़काव द्रव को एक ही दिशा में प्रवाहित करने का कार्य करता है । स्प्रेयर्स में सामान्यतया, वाल्व एवं सीट टाईप वाल्वज प्रयोग में लिये जाते हैं । प्रत्येक सिलिन्डर के साथ दो वाल्वज होते हैं, जिनमें से एक द्रव के प्रवेश तथा दूसरा द्रव के निकास के लिये होता है ।

(4) स्प्रे-लान्स (Spray lance):—स्प्रेलान्स, धातु का एक लम्बा पाईप होता है, जिसका एक सिरा छिड़काव द्रव लाने वाली नली से तथा दूसरा सिरा नोजल से जुड़ा होता है । स्प्रेलान्स में छिड़काव द्रव के बहाव के नियन्त्रण के लिये, एक वाल्व भी लगा होता है, जिसे शटआफ (shut off) वाल्व कहते हैं ।

(5) स्प्रेबूम (Spray boom)—स्प्रेबूम एक पाइप सिस्टम है, जो कि नोजलस तक छिड़काव द्रव पहुंचाने का कार्य करती है । सामान्यतया: इसका प्रयोग पावर स्प्रेयर्स के साथ किया जाता है, लेकिन कई बार फुट एवं रेकिंग स्प्रेयर के साथ भी छोटी बूम का प्रयोग किया जाता है ।

(6) स्प्रेगन (Spraygun)—यह एक प्रकार की लान्स ही है, जिसमें कि स्प्रे नोजल, स्प्रे लान्स का ही एक संयुक्त भाग होता है । इसमें स्प्रे नोजल को आगे-पीछे घुमाकर, स्प्रे पेटर्न को आवश्यकतानुसार बदला जा सकता है । इस प्रकार की लान्स, अधिक प्रेशर वाले स्प्रेयर्स (फुट रेस्ट, रेकिंग एवं पावर स्प्रेयर्स) द्वारा बड़े एवं ऊँचे वृक्षों भवनों आदि पर छिड़काव हेतु उपयुक्त रहती है ।

(7) स्प्रे नोजल (Spray Nozel)—स्प्रे नोजल, पम्प द्वारा प्राप्त छिड़काव द्रव को छोटी लेकिन प्रभावकारी वृद्धों में परिवर्तित करने का कार्य करता है । अलग-अलग कार्यों के लिये अलग अलग प्ररचना के नोजलम बाजार में उपलब्ध होते हैं, जिनमें से उन्नत प्ररचना के नोजल का चुनाव अपनी आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए किया जा सकता है । कुछ सामान्य प्ररचना के नोजलम एवं उनका आवश्यक विवरण निम्न प्रकार हैं—

(अ) होलोकोन (Hollowcone) नोजल :—इस प्रकार के नोजल द्वारा स्प्रे, एक गोलाकार रिग के रूप में जमा होता है । इस प्रकार के नोजलस, हाथ द्वारा चलाए स्प्रेयर्स द्वारा फसलों पर छिड़काव हेतु उपयुक्त रहते हैं ।

(आ) सोलिड कोन (Solidcone) नोजल :—इस प्रकार के नोजल द्वारा स्प्रे, रिग के रूप में जमा होता है । इस प्रकार की प्ररचना वाले नोजलस द्वारा पत्तों के किनारों पर होलोकोन नोजलस की अपेक्षा अधिक प्रभावकारी छिड़काव होता है । लेकिन छिड़काव बिन्दु की नोजलस से दूरी 90 से मी. से अधिक होने की अवस्था में इन प्ररचना वाले नोजलस द्वारा छिड़काव (spraying) के लिए उपयुक्त रहता है ।

(इ) प्लेट फैन नोजल :—इस प्रकार के नोजल में छिड़काव द्रव को महीन बून्दों में परिवर्तित करने तथा अधिक दूरी तक ले जाने की शक्ति अपेक्षाकृत कम होती है। बूम स्प्रेयर्स तथा बड़े क्षेत्रों में छिड़काव हेतु इनका उपयोग अधिक उपयुक्त रहता है।

(ई) ट्रिपल एक्सन नोजल :—इस प्रकार के नोजल से उचित समंजन (adjustment) द्वारा 'जेट टाईप स्प्रे' पेटन से लेकर 'कोन टाईप स्प्रे' पेटन तक प्राप्त किया जा सकता है। इसी कारण यह नोजल अन्य प्रकार के नोजल की अपेक्षा अधिक प्रचलित है, लेकिन रसायनिक घोल के छिड़काव की दर 135 लीटर एकड़ में कम होने की अवस्था में छिड़काव के लिये यह नोजल उपयुक्त नहीं है। इन नोजल को एडजस्टिंग नोजल (adjusting nozzles) के नाम से भी जाना जाता है।

वर्गीकरण :—सामान्यतया प्रयोग में जाने वाले स्प्रेयर को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जाता है :—

(अ) शक्ति इकाई के आधार पर :—

(1) मानव चलित छिड़काव यन्त्र :—ये छिड़काव यन्त्र मानव शक्ति द्वारा चलाए जाते हैं, जो कि छोटे एवं मध्यम क्षेत्रों में छिड़काव के लिये उपयुक्त रहते हैं। ये यन्त्र 1-7 कि. ग्रा. प्रति वर्ग से. मी. (14.7-103 पाउण्ड प्रति वर्ग इन्च) के दबाव पर कार्य करते हैं।

(2) शक्ति द्वारा चलित छिड़काव यन्त्र :—ये छिड़काव यन्त्र शक्ति इकाई द्वारा चलाए जाते हैं, तथा अपेक्षाकृत बड़े क्षेत्रों में छिड़काव के लिये उपयुक्त रहते हैं। ये यन्त्र 25-55 कि. ग्रा. प्रति वर्ग से. मी. (367.5-808.5 पाउण्ड प्रति वर्ग इन्च) के दबाव पर कार्य करते हैं।

(3) हवाई छिड़काव यन्त्र—ये छिड़काव यन्त्र केवल बड़े क्षेत्रों में कम से कम समय में छिड़काव के लिये अत्यन्त उपयोगी है।

(आ) छिड़काव यन्त्र के कार्य करने के सिद्धान्त के आधार पर छिड़काव यन्त्र द्वारा छिड़काव द्रव के महीन एवं प्रभावी बून्दों के रूप में रूपान्तरण (एटोमाइजेशन) के आधार पर छिड़काव यन्त्रों को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है। प्रथम प्रकार के छिड़काव यन्त्रों में छिड़काव द्रव का एटोमाइजेशन, छिड़काव द्रव पर उपस्थित हवा के दबाव एवं नोजल के कारण होता है, एवं ऐसे छिड़काव यन्त्रों को कम्प्रेशन स्प्रेयर्स कहते हैं। जबकि दूसरे प्रकार के छिड़काव यन्त्रों में छिड़काव द्रव के एटोमाइजेशन के लिए, द्रव को दबाव पर नोजल द्वारा निकाला जाता है। रॉकिंग स्प्रेयर, फुट स्प्रेयर एवं सामान्य पावर स्प्रेयर इसी श्रेणी के अन्तर्गत आते हैं।

सामान्यतया प्रयोग में आने वाले छिड़काव यन्त्रों के बारे में कुछ आवश्यक विवरण यहां पर दिया जा रहा है।

क्रमांक	विद्वेषक यन्त्र का नाम वर्गीकरण	समाने के लिए प्रासंगिक व्यक्तियों की संख्या	3	4	5	6	7	8	9
(1)	म्यूनेटिक हेन्ड स्प्रेयर	1			0-15-0-35	0-5-3-5	—	गृह कार्यों, 75-125 रु, गृह उद्यान यांच गृह- (भत्ता हाउस) प्रादि में विद्वेषक हेतु ।	प्रयुक्त समय (1979)
(2)	बोट या स्पीयर पम्प स्प्रेयर	2	2	4			40	विद्वेषक यंत्र के 1-0-1-5 छोटे क्षेत्त्रों निये प्रयोग से टकी नहीं होती है। भत्ता पाईप विद्वेषक डब के वर्तन में ही रखा जाता है ।	प्रयुक्त समय (1979)

(विशेष विवरण) :- उपरोक्त विद्वेषक यन्त्र काफी सरल यन्त्र है । इनमें एक बार पूरी तरह हवा भर देने पर करीब 5 मिनट तक कार्य करते हैं । इनकी वितरण दर करीब 15-45 लीटर/एकड़ होती है । इन यन्त्रों द्वारा 60 से. मी. से कम ऊंचाई के पौधों पर विद्वेषक में प्रामाणी के लिए 30-75 से.मी. लम्बा छड़ (राइ) का प्रयोग कर सकते हैं ।

9

8

7

6

5

4

3

2

1

विशेष विवरण :—यह एक अत्यंत सरल छिड़काव यन्त्र है जिसमें पीतल के एक या दो वेरल होते हैं। एक वेरल बासा यन्त्र लगातार छिड़काव न कर, केवल कम्प्रेशन स्ट्रोक पर छिड़काव करता है। दो वेरल वाले यन्त्र में एक वेरल पम्प का तथा दूसरा वेरल एक समान दबाव बनाये रखने का कार्य करता है। जिसके फलस्वरूप पम्प के सेक्शन स्ट्रोक पर भी यन्त्र द्वारा एक समान छिड़काव होता रहता है। एक वेरल वाले यन्त्र द्वारा असमान छिड़काव के कारण समान्यतया इसका उपयोग फसलों पर छिड़काव के लिए नहीं करते हैं, फिर भी मलेरिया नियन्त्रण हेतु डी. डी. के फिडो. डी. के छिड़काव के लिये इसका काफी उपयोग होता।

400-500 रु.

नर्सरी, छोटे, उद्यानों, छोटे वृक्षों, झाड़ियों, सब्जी वाली फसलों एवं छोटे क्षेत्रों में छिड़काव हेतु।

1.0-1.5

6-18

2.0-3.5

कम्प्रेशन स्प्रेयर

(3) हैंड कम्प्रेशन स्प्रेयर

विशेष विवरण :—छिड़काव यन्त्र की टंकी, छिड़काव द्रव के साथ साथ हवा के भण्डारण का भी कार्य करती है, अतः टंकी में कभी भी तीन चौथाई से अधिक मात्रा में छिड़काव द्रव न भरें। इस यन्त्र को छिड़काव करते समय पीठ पर रखते हैं व छिड़काव के समय पम्प चलाने की आवश्यकता नहीं होती है। लेकिन कुछ समय तक छिड़काव कर लेने के पश्चात् यन्त्र में हवा का दबाव कम हो जाने के कारण छिड़काव द्रव की वृद्धों का आकार अपेक्षाकृत बड़ा हो जाता है। अतः पूर्ण क्षेत्र में एक समान रूप से छिड़काव के लिये थोड़े-थोड़े समय पश्चात् टंकी में पुनः हवा भरते रहना चाहिये।

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

(4) नेत्र गैस स्ट्रेपर 1 3-0-4-0 10-14 1-25-2-0 मुख्य रूप से पान, 350-450 रु.  
 गेहूँ, ज्वार, तथा अन्य छोटी फसलों, सब्जियों, नगरी भाड़ियों व 2-0 -2-5 मीटर से कम ऊँचाई के वृक्षों पर छिड़काव हेतु

विवेक विवरण :—इस यन्त्र को भी छिड़काव के वक्त पीठ पर रखते हैं। लेकिन इस स्ट्रेपर के पम्प एवं हैण्डल की संरचना इस प्रकार की होती है कि छिड़काव के समय एक हाथ में स्प्रै-लागत को सम्भालने के साथ-साथ दूसरे हाथ से पम्प भी चलाया जा सके। इस सुविधा से छिड़काव कर्ता को टकी में हुआ का आवश्यक दबाव बनाये रखने के लिए बार-बार रुककर हुवा भरने की आवश्यकता नहीं रहती है। लेकिन इस यन्त्र को चलाने में छिड़कावकर्ता के दोनों हाथ लगाकर कार्य करने से शक्ति पर अपेक्षाकृत अधिक भार पड़ने के कारण लम्बे समय तक कार्य करने पर व्यक्ति अधिक थका हुआ है। पाग एवं कम ऊँचाई की फसलों पर छिड़काव के लिए उपयुक्त बूम (तीन नोजल वाली) का प्रयोग कर अपेक्षाकृत अधिक क्षेत्र (2 एकड़/दिन) में छिड़काव किया जा सकता है।

(5) रॉलिंग स्ट्रेपर 3 14-15 स्ट्रेपर के साथ 3-4 अधिक ऊँचाई वाली 250-350 रु.  
 छिड़काव एवं भरने (दो नोजल) फसलों उद्यानी पौधों, भाड़ियों, ऊँचे के लिये टकी नहीं



1    2    3    4    5    6    7    8    9

होती है। छिड़काव के समय यन्त्र के सेक्शन होज को छिड़काव द्रव से भरे बर्तन में डाल दिया जाता है।

वृक्षों एवं अपेक्षाकृत बड़े क्षेत्रों में छिड़काव हेतु।

**विशेष विवरण :—** इस प्रकार के छिड़काव के यन्त्र में पम्प एवं प्रेशर चैम्बर, लकड़ी के एक प्लेटफार्म पर लगे होते हैं, तथा पम्प एक हैण्डल द्वारा चलाया जाता है। हैण्डल को आगे पीछे चलाने पर छिड़काव द्रव सक्शन होज, जिसे कि छिड़काव द्रव में डूबा रवते हैं, द्वारा होकर प्रेशर चैम्बर में एकत्रित हो जाता है। कुछ समय तक हैण्डल को चला लेने पर प्रेशर चैम्बर में अपेक्षक दबाव बन जाने के पश्चात्, स्प्रे नान्स से छिड़काव प्रारम्भ करना चाहिये। इस यन्त्र द्वारा प्रति घन्टे 70-90 लीटर, छिड़काव द्रव छिड़का जाता है। एक ही स्थान से अपेक्षाकृत अधिक क्षेत्र में छिड़काव के लिए इस यन्त्र की डिस्चार्ज नलियां काफी लम्बी (30 मीटर तक) होती है। यह यन्त्र को फसल के बीच रखकर चलाने में थोड़ी कठिनाई रहती है।

- (6) फुट स्प्रेयर हाईड्रोलिक स्प्रेयर 3    17-21    छिड़काव द्रव भरने के लिए स्प्रेयर के साथ अलग से कोई टकी नहीं होती है। यन्त्र के सक्शन होज को छिड़काव द्रव से 3-4    अपेक्षाकृत बड़े क्षेत्रों, 450-475 रु. एव छोटे फल वृक्षों पर छिड़काव हेतु। स्प्रे नान्स के साथ बांस का प्रयोग कर 6 मीटर तक ऊंचे

1 2 3 4 5 6 7 8 9

भरे वर्तन में रखा जाता है।

वृक्षों पर भी छिड़काव किया जा सकता है।

**विशेष विवरण :—** इस यन्त्र को पंरो द्वारा बनाया जाता है। इस यन्त्र द्वारा किया गया छिड़काव अन्य यन्त्रों द्वारा किये गये छिड़काव की अपेक्षात्त अधिक प्रभावी एवं एक समान होता है। लेकिन यह यन्त्र अपेक्षात्त भारी होने के कारण, इसे साने से जाने में थोड़ी कठिनाई रहती है। इस यन्त्र के नोजन की डिस्वाजं गति करीब 110-135 सी.टी.ए/घण्टा होती है।

(7) नेप गेक  
गाबट  
म्रेयर कप  
इस्टर

रवा की धारा छिड़काव ट्रव की 7-5 अधिक बड़े क्षेत्रों में रु. 1000-120 )  
की गति 175- स्प्रै टकी 7-12 ( 1 2 बी. ऊंचे वृक्षों एवं कृषि  
320 कि मी. सी.टी.ए, पसूल टकी एच. पी. श्रमिकों की कमी  
प्रति घण्टा 0-75-2 27 सी.टी.ए एजिन) वाले क्षेत्रों में छिड़-  
काव हेतु।

**विशेष विवरण :—** इस प्रकार के छिड़काव यन्त्र में छिड़काव पम्प, शक्ति इकाई द्वारा चलाया जाता है। यह छिड़काव यन्त्र काफी हद तक (यजन करीब 7-15 किलो) होने के कारण, छिड़कावकर्ता इसे पीठ पर लगाकर सामानी से लम्बे समय तक छिड़काव कर सकता है। कुछ आवश्यक प्रतिरिक्त सामग्री बदलने के साथ ही इसी यन्त्र का उपयोग छिड़काव के अलावा सुरकाव एवं पतैम वर्निग के रूप में भी किया जा सकता है। इसके द्वारा सभी प्रकार की फगलों में सभी प्रकार के रसायनों के छिड़काव के प्रतिरिक्त कुछ ज्वित भागों के प्रयोग के द्वारा ऊंचे पेड़ों पर भी प्रभावकारी छिड़काव किया जा सकता है। एक गमान एवं प्रभावकारी छिड़काव के लिए द्रगमें छिड़काव पर पूर्ण नियन्त्रण के लिए आवश्यक प्रबन्ध भी होता है।

स्वांकन (केलीब्रेशन) — पौध संरक्षण के लिए प्रयुक्त रसायनों के प्रभावकारी उपयोग के लिए आवश्यक है कि इन्हें प्रस्तावित दर पर छिड़का जाये। अतः प्रस्तावित दर पर दवा के छिड़काव के लिये आवश्यक है कि छिड़काव से पूर्व छिड़काव यन्त्र के डिस्चार्ज एवं इकाई समय में छिड़काव यन्त्र द्वारा छिड़के जाने वाले क्षेत्र के बारे में जानकारी हो। सामान्यतया छिड़काव यन्त्र का डिस्चार्ज, नोजल के कार्य करने के दाब, दो नोजल के बीच की दूरी, चालक की गति एवं नोजल ओपनिंग पर निर्भर करती है। अतः उपरोक्त विभिन्न कारणों से पारस्परिक सम्बन्ध की यदि कोई प्रमाणिक तालिका आपके पास उपलब्ध हो तो प्रारम्भ में नये स्प्रेयर का डिस्चार्ज जानने के लिए वे सबसे अधिक विश्वसनीय है। लेकिन स्प्रेयर को काफी समय तक प्रयोग में ले लेने पर इसके विभिन्न भाग घिस जाते हैं। ऐसी अवस्था में या प्रमाणिक तालिकाओं के अभाव में स्प्रेयर का सही डिस्चार्ज जानने के लिए स्वांकन या (केलीब्रेशन) आवश्यक हो जाता है। स्प्रेयर के स्वांकन की विधि का आवश्यक विवरण इस प्रकार है :—

- (1) दो लकड़ी की खूंटियों या बास, 200 मीटर की दूरी पर लगा दें।
- (2) स्प्रेयर की टंकी को पानी या घोल से पूरी भर लें। ध्यान रहे कि टंकी को अग्निम रूप से पूरा भरने से पूर्व, स्प्रेयर की सप्लाई लाइन से शट आफ वाल्व के बीच की हवा निकल जाये। इस अवस्था में टंकी में पानी या घोल के स्तर को चिह्नित (मार्क) कर लें।
- (3) अब दोनों बास के बीच की दूरी में स्प्रेयर से प्रस्तावित दबाव एवं चलने की सामान्य गति पर, नोजल की किसी एक सेटिंग (निश्चित) कर छिड़काव करें।
- (4) इस प्रकार कुछ क्षेत्र में छिड़काव के पश्चात्, टंकी में पानी या घोल के स्तर को छिड़काव शुरू करने से पूर्व के स्तर तक लाने के लिए आवश्यक मात्रा का मान ज्ञात कर लीजिये।
- (5) स्प्रेयर की डिस्चार्ज दर :—

$$(\text{लीटर/हेक्टर}) = \frac{200 \text{ मीटर की लम्बाई में छिड़की गई द्रव की मात्रा (लीटर्स)}}{\text{छिड़की गई पट्टी की चौड़ाई (मीटर)}} \times 50$$

- (6) स्प्रेयर को उपरोक्त डिस्चार्ज दर, यदि प्रस्तावित दर से कम या अधिक हो तो, नोजल सेटिंग, नोजल ओपनिंग, दबाव एवं चालक की गति में उपयुक्त समंजन (यदि दर कम हो तो चालक की गति कम करें, दबाव बढ़ावें व नोजल ओपनिंग बढ़ाये लेकिन दर अधिक हो तो इसके विपरीत समंजन करें) द्वारा, डिस्चार्ज दर को प्रस्तावित दर के अनुरूप करें।

फफूंदनाशक औषधियों के प्रयोग में सावधानियाँ :—

पौध संरक्षण कार्यों में प्रयोग में ली जाने वाली औषधियाँ बहुधा जहंगली होती हैं, इनके प्रयोग में सावधानी नहीं बरतने पर ये मनुष्य एवं पशुओं दोनों के ही लिए नुकसानदायक एवं घातक सिद्ध हो सकती है। अतः इन औषधियों के प्रयोग करते समय निम्न बातों का पूर्ण ध्यान रखना चाहिए :—

(1) औषधियों के प्रयोग से पूर्व उनके डिब्बे, शीशी या थैली पर लिखे निर्देशों को ध्यान से समझकर इनका पूर्ण पालन करें। डिब्बे, शीशी या थैली आदि पर निर्देश नहीं होने या इन निर्देशों को पढ़ नहीं सकने की अवस्था में आवश्यक निर्देशों को औषधि विक्रेता से ही समझ लें।

(2) फफूंदनाशक औषधियों को खाने-पीने की वस्तुओं, पशुओं के चारे एवं बच्चों की पहुँच से दूर सुरक्षित स्थान पर ताते में रखें। इन औषधियों के वास्तविक पात्र को न बदले व इनके लेबल को भी जहाँ तक सम्भव हो उसी पात्र पर सुरक्षित रखें, अन्यथा अज्ञानवश किसी अन्य व्यक्ति द्वारा इनके प्रयोग की सम्भावना रहती है।

(3) अधिक हानिकारक फफूंदनाशी दवाइयों का घोल अपेक्षाकृत गहरे बतन में बनावे तथा घोल को मिलाने के लिए हाथों का प्रयोग न करे व हैन्डल या लकड़ी का प्रयोग करें। घोल जहाँ तक सम्भव हो खुले स्थान में तैयार करें।

(4) दवाई का घोल तैयार करते, छिड़कते व भुरकते समय धूम्रपान, पान, तम्बाकू एवं गुपारी आदि वस्तुओं का प्रयोग न करें तथा न ही अन्य साध वस्तु का सेवन करें।

(5) छिड़काव मशीन के नोजल में कचरा आदि फँस जाने के कारण पकड़ हो जाने पर उन्हें पानी या उपयुक्त तार द्वारा साफ करें। नोजल को फूँक मारकर कभी भी साफ न करें अन्यथा दवा के कारण मुँह या आँसु में गिरकर हानि पहुँचा सकते हैं। शरीर के किसी भाग पर यदि रसायन गिर जाये तो उसे तुरन्त गायुन से धो लेना चाहिये।

(6) छिड़काव द्रव को कभी भी नली से मुँह द्वारा न लींचे। पूर्ण या छिड़के जाने वाले पदार्थ को कभी भी सूँघने का प्रयास न करें।

(7) छिड़काव के समय हवा की गति काफी मंद (8 कि. मी. घंटा) होनी चाहिये। अतः दवाई छिड़कने या भुरकने का कार्य सुबह या दोपहर के बाद, बरना चाहिये, जबकि वायुमण्डल का तापमान कम या घाटूँता अधिक हो। अपेक्षाकृत तेज हवा बाने मौसम में ड्रिफ्ट (drift) को कम करने के लिए नोजल एवं छिड़काव डिब्बे व बोध को दूरी को कम रखें। इसके अलावा छिड़काव मशीन को मानास्य दबाव पर चलाने पर छिड़काव बूँदों के आकार में वृद्धि करने भी, ड्रिफ्ट को कम किया जा सकता है, लेकिन ऐसी अवस्था में अस्ताविन दर पर दबाव के छिड़काव के लिए अपेक्षाकृत कम सांद्रता के अधिक घोल का प्रयोग करें।

(8) दवा का छिड़काव हवा की दिशा के विपरीत दिशा में नहीं करना चाहिये ।

(9) सामान्यतया स्वस्थ व्यक्ति को ही छिड़काव करना चाहिये । जिन व्यक्तियों के हाथ में चोट लगी हो या शरीर पर अन्यत्र कोई जखम हो उन्हें छिड़काव नहीं करना चाहिए । एक व्यक्ति को सामान्यतया एक दिन में 8 घण्टे से अधिक समय तक छिड़काव नहीं चाहिए तथा भुरकाव के समय रबर के दस्तानो एवं गैस मुखावरण (mask) का प्रयोग करना चाहिये ।

(10) अत्यधिक विषैली दवा का छिड़काव, अकेले व्यक्ति को नहीं करना चाहिये । छिड़काव के समय छिड़कावकर्ता यदि किसी प्रकार की बैचेनी महसूस करें तो उसे शीघ्र डाक्टर के पास जे जाना चाहिये ।

(11) छिड़काव के समय पहने गये कपड़ों को छिड़काव के बाद स्नान कर लेने या मुँह, हाथ, पाँव आदि को साफ कर लेने के पश्चात् बदल लें, व इन कपड़ों को भी साबुन से धो लें । यदि सम्भव हो तो छिड़काव के समय रबर के जूते पहनें, ताकि छिड़काव के बाद इनकी सफाई की जा सके ।

(12) छिड़काव से पूर्व एवं छिड़काव के बाद, छिड़काव मशीन को पानी से अच्छी प्रकार साफ कर लें । लेकिन ध्यान रखें कि छिड़काव मशीन को तालाब, पोखर या कुण्डी, जिसमें कि जानवर पानी पीते हो न धोए । छिड़काव के बाद बचे अतिरिक्त घोल को सुरक्षित जगह (गन्दे पानी के नाले या पीने के पानी के स्रोत से दूर) पर डालें ।

(13) फफूंदनाशो के खाली पात्रों को तोड़फोड़ कर गड्ढा बनाकर जमीन में 45-50 से. मी. नीचे गाड़ देना चाहिये । इन्हें कभी भी अन्य कार्यों जैसे फीड़ द्रव्य या पानी की टंकी के लिये प्रयोग में न लें । जिस पात्र में घोल तैयार करे उसे भी घरेलू कार्य व जानवरों को पानी पिलाने के लिये प्रयोग में न लें ।

(14) सब्जियों, फल, गेहूँ, चने, मूट्टे आदि खाद्य फसलों पर छिड़काव की अवस्था में लोगों को खेत में से कोई भी वस्तु नहीं खाने के लिए आगाह कर दें ।  
छिड़काव यन्त्रों को सामान्य देखरेख एवं प्रयोग में सावधानियाँ :—

पौध संरक्षण यन्त्रों की नियमित देखरेख एवं मरम्मत के द्वारा घाप इनसे अधिक समय तक कार्य लेते के अलावा, इन यन्त्रों में उत्पन्न होने वाली सामान्य खराबियाँ ही भी काफी कम कर इनके कार्य खर्च में भी काफी कमी कर सकते हैं । इस हेतु घाप समय-समय पर पौध संरक्षण यन्त्रों की निम्नानुसार देखभाल करें—

(1) स्प्रेपर द्वारा छिड़काव शुरू करने से पूर्व यह देख लें कि कहीं से किसी प्रकार का रिसाव तो नहीं है । यदि कहीं से रिसाव हो तो उसे ठीक करने के पश्चात् ही छिड़काव शुरू करें ।

(2) प्रत्येक नये सीजन के प्रारम्भ से पूर्व ही स्प्रेयर के सभी आवश्यक भागों जैसे पिस्टन वाल्वज, ग्रासकेट्स, नट्स आदि की जांच कर ले व जो पुर्जा आवश्यक हो उसे बदल दे। कुछ सामान्यतया खराब होने वाले आवश्यक भागों जैसे ग्रासकेट्स, वाशर, नाली, नोजल, वाल्व, डिस्क पाईप कलेम्प आदि पहले से ही तैयार रखें।

(3) समय-समय पर स्प्रेयर के चलने या घूमने वाले सभी भागों में प्रस्तावित किस्म का तेल या ग्रीस दें। पिस्टन एवं वेरेल में समय पर (चमड़े का वाशर हो तो सप्ताह में एक बार अवश्य) तेल देने का विशेष ध्यान रखें। लेदर वाशर में, चिकनाई के लिए ग्रीस का प्रयोग न करें, अन्यथा वाशर के साथ लगा प्रतिरिक्त, ग्रीस, सांस् नोजल या वाल्व को अवशुद्ध कर सकता है।

(4) छिड़काव द्रव को हमेशा छानकर भरें। यदि छानने पर पहले से ही कषरा जमा हो तो उसे साफ कर लें। जहाँ तक सम्भव हो घोल बनाने के लिए माफ पानी काम में लें।

(5) फसलो पर छिड़काव शुरू करने से पूर्व स्प्रेयर को थोड़ा चलाकर, स्प्रे पैटर्न की जांच कर ले। यदि स्प्रे पैटर्न ठीक नहीं हो तो उसे आवश्यक समंजन द्वारा सही करें। पूर्ण छिड़काव के दौरान जहाँ तक सम्भव हो स्प्रे पैटर्न एक समान रखें।

(6) स्प्रेयर को प्रस्तावित दबाव से अधिक या घटन कम दबाव पर न चलावें।

(7) स्प्रेयर की नलियों को अनावश्यक रूप से न मोड़ें।

(8) स्प्रेयर को चलाने में सामान्य शक्ति से अधिक लगने की अवस्था में मशीन की सुरक्षा हेतु स्प्रेयर को उसी अवस्था में चलाने की अपेक्षा, उमका सही कारण शोध कर उसे दूर करें।

(9) छिड़काव के पश्चात् टंकी में बचे शेष घोल को उगी समय टकी से निष्काशकर सुरक्षित व्यवस्था स्थान पर ढालें।

(10) मीजन के घन्त में स्प्रेयर की पूर्ण सफाई हेतु 50 लीटर पानी में 500 ग्राम सोडा मिने घोल का प्रयोग कर सकते हैं।

(11) मीजन के घन्त में स्प्रेयर के भण्डारण से पूर्व भी एक बार सभी आवश्यक पुर्जों (पम्प नोजल, वाशर, नट्स, होत्र वाशर, बेजिंगिंग, बनेम्पल ग्रासकेट्स आदि) की जांच करें। कम्पनी द्वारा निर्दिष्ट सभी आवश्यक भागों वाशर, नट्स बेजिंग प्लत्रर, ऐंजोटेटर, वाल्वज, पैकिंग आदि में तेल दें व खराब भागों को सही कर नें जिससे घन्ते मीजन के प्रारम्भ में क्षायकी किसी प्रकार की परेशानी न हो।

(12) रबर की नलियों के भण्डारण में पूर्व हमने जमा घोल को निष्काश

कर सिमटने के पश्चात् चूहों आदि से दूर सुरक्षित स्थान पर खूंटों पर रखें। नोजल को कपड़े में लपेटकर रखें, जिमसे इसमें घूल आदि न जमें।

(13) स्प्रेयर द्वारा प्रस्तावित दर छिड़काव हेतु, छिड़काव से पूर्व स्प्रेयर का एक बार केलीब्रेशन कर लेना चाहिये।

(14) धुलनशील पाउडर का पानी में घोल तैयार करने के लिए, पहले पानी की थोड़ी मात्रा में पाउडर को अच्छी तरह से मिलाने के पश्चात् ही पानी की शेष मात्रा मिलावें। बीच में ऐजिटेटर द्वारा घोल को हिलाते भी रहें ताकि घोल की सान्द्रता एक भी बनी रहें।

(15) प्लास्टिक होज या अन्य भागों को फिट करने में कठिनाई हो तो, इन्हें फिट करने से पूर्व कुछ समय तक गरम पानी में डूबा रखें।

(16) पिछले वर्षों के अनुभवों के आधार पर जहाँ तक सम्भव हो बीमारी की प्रारम्भिक अवस्था में ही छिड़काव करें, अन्यथा बाद में बीमारी के बढ़ जाने पर इसके नियन्त्रण में अधिक कठिनाई होगी। इस हेतु यदि हो सके तो अपेक्षित बीमारी के नियन्त्रण के लिए आवश्यक दवाई की बाजार में उपलब्धता की पहले से ही जाच कर लें व यदि वह दवा बाजार में उपलब्ध न हो तो उसके मंगवाने की व्यवस्था करावें या फिर इसके स्थान पर दूसरी प्रभावकारी दवाई की जानकारी प्राप्त करें, जो कि बाजार में आसानी से उपलब्ध हो।

(17) रोग की ज्ञानि के अनुसार, उनके पीछे के जिस स्थान पर मिलने की सम्भावना हो उसी ओर छिड़काव द्रव की दिशा निर्देशित करें। पत्तियों के नीचे छिड़काव हेतु नोजल को उल्टा रखें।

(18) यदि सम्भव हो तो छिड़काव के पश्चात् कुछ आवश्यक विवरणों जैसे छिड़काव की तिथि, मौसम, फसल, फसल की अवस्था, कीट का प्रकार दवा का नाम, घोल की सान्द्रता तथा अन्य आवश्यक जानकारी अवश्य नोट करें। इससे आपको प्रयुक्त रसायन की नियन्त्रण दक्षता के विश्लेषण में सहायता मिलेगी, जो कि आपके भविष्य के छिड़कावों के लिए एक मार्गदर्शक का कार्य करेगी।

(19) स्प्रेयर के माप जो निर्देश पुस्तिका मिलती है, उसे सम्भालकर रखें व उभमें लिखे निर्देशों का पूरी तरह पालन करें। इसके अन्दर दिये गये विभिन्न चित्रों से आपको स्प्रेयर की भरपमत के समय स्प्रेयर को खोलने व पुनः फिट करने में आसानी रहेगी।

(20) जहाँ तो हो सके स्प्रेयर में उसी कम्पनी के प्रतिरिक्त पुजों का प्रयोग करें। सही प्रकार के पुजों मंगवाने के लिए पुजों खरीदते समय डीलर को स्प्रेयर भी कम्पनी, मॉडल का नाम एवं आवश्यक कोड नम्बर (पुस्तिका में देखकर) भी बतावें।

पौध संरक्षण यन्त्रों की सामान्य खराबियां, संभावित कारण एवं उन्हें दूर करने के उपाय :—

पौध संरक्षण यन्त्रों के उपयुक्त चुनाव एवं नियमित देखरेख के बाद भी इन यन्त्रों में प्राये दिन कुछ न कुछ सामान्य खराबियां होती रहती है, जिनके सम्भावित कारण एवं उन्हें दूर करने के उपायों के बारे में आवश्यक जानकारी नहीं होने की प्रवृत्ति में बहुमूल्य समय, श्रम एवं धन की हानि होती है। साथ ही छोटी छोटी खराबियों को ठीक कराने के लिए, प्रत्येक बार जानकार व्यक्ति को बुलाना भी कई बार बड़ा कठिन कार्य होता है। किसानों को इन सामान्य खराबियों के लक्षण एवं उन्हें ठीक करने के उपायों के बारे में यदि कुछ प्रारम्भिक जानकारी दे दी जाए तो निश्चयन उपरोक्त परेशानियों से काफी हद तक बच सकते हैं। इस हेतु कुछ आवश्यक जानकारी यहां पर दी जा रही है।

### मानव शक्ति द्वारा चलाये जाने वाले यन्त्र

(घ) कुछ सामान्य खराबियां :—

3

खराबी

दूर करने के उपाय

(क) स्ट्रॉवर में प्रेशर कम हो जाता है।

(1) सबशन स्ट्रॉवर की जाली में (1) स्ट्रॉवर को साफ करें।

कचरा फेंक गया है।

(2) सबशन होज टूटा हुआ है, या (2) सबशन होज की जांच करें व लीक करता है। आवश्यक हो तो बदल दें।

(3) सबशन लाइन के कनेक्शंस ढीले हैं। (3) सबशन लाइन के कनेक्शंस को कस दें।

(4) कोई ग्रासकेट सराय हो गई है या है ही नहीं। (4) ग्रासकेट नई ढालें।

(5) सबशन वाल्व घड़ घुमा है या गोट पर बिपक गया है। (5) सबशन वाल्व को खोलकर उठे सही प्रकार से बिठायें।

(6) वास्तव गोट पिस गई या वाल्व की गज्ज खराब हो गई है। (6) दोनों की जांच करें व आवश्यक हो तो बदल दें।

(7) नोजल चेम्बर (यदि हो तो) लीक करता है। (7) यदि ग्रासकेट सराय होने के कारण लीकेज हो तो उसे बदल दें : चेम्बर की बाड़ी में रिमाव हो तो उस स्थान को बंद करवा दें फिर भी यदि लीकेज हो तो नया चेम्बर ढालें।



(8) नोजल की डिस्क घिस गई है। (8) नोजल डिस्क की जांच करें व घिस गई हो तो बदल दें।

(9) पम्प को चलाने की गति कम है। (9) पम्प चलाने की गति सही करें।

(ख) स्प्रेयर में प्रेशर नहीं बनता है :—

(1) वाशर मूख गया या घिस गया है। (1) पम्प बैरल में पानी या घोड़ा सा तेल डालकर, पम्प को चलाए यदि फिर भी पम्प कार्य नहीं करता है तो वाशर को निकाल कर उसकी जांच करें। यदि वाशर फटा हुआ या गला हुआ है, तो उसे बदल दें।

(ग) कहीं से छिड़काव द्रव रिसता है :—

(1) नट, कलेम्पस या अन्य कोई कनेक्शंस ढीले हैं। (1) इनका कसाव सही करें।

(2) कोई गासकेट खराब हो गई है या है ही नहीं। (2) सम्बन्धित गासकेट की जांच करें व घिस गई या फट गई हो तो बदल दें।

(3) ग्लेण्ड पैकिंग घिस गया है या है ही नहीं। (3) लान्स के सिरे पर जहां कि सामान्यतः पैकिंग लगा होता है, के घिस जाने पर लान्स से रिसाव हो सकता है। ग्लेण्ड नट को कसें। यदि फिर भी रिसाव नहीं रुकता हो तो ऐसी भवस्था में ग्लेण्ड पैकिंग की जांच करें। यदि घिस गया हो तो उसे बदल दें।

(घ) स्प्रेयर में प्रेशर तो बनता है, फिर भी नोजल द्वारा छिड़काव द्रव नहीं आता है या रुक-रुक कर आता है :—

(1) नोजल या लान्स में कचरा फंस गया है। (1) (क) नोजल को खोलकर उसकी सफाई करें फिर भी नोजल कार्य नहीं करता है तो लान्स की भी सफाई करें।

(ख) यदि नोजल में बार-बार कचरा फंस जाता है तो उपरोक्त

परेशानी से बचने के लिये छिड़काव हेतु घोल तैयार करने के लिए साफ पानी का प्रयोग करें। यदि सबशन स्ट्रेनर की जाली अच्छी अवस्था में न हो तो उसे बदल दें।

- (2) नोजल का वाल्व, वाल्व सीट पर चिपक गया है (ड्यूरो नोजल में) (2) (क) नोजल को खोलकर देखें। वाल्व सीट पर कचरा जमा हो, तो उनकी सफाई करें। यदि वाल्व इतना जोर से चिपक गया कि बाहर ही न निकले तो नया नोजल लगायें।

(ख) उपरोक्त परेशानी से बचने के लिए हमेशा छिड़काव के बाद स्प्रेयर में साफ पानी भरकर इसको कम से कम 4-5 मिनट तक चलायें।

- (3) नोजल की डिस्क प्लेट, व्हिर्ल प्लेट (Whirl plate) या वाशर खराब हो जाने या धूम जाने की अवस्था में भी नोजल गही प्रवार का स्प्रे नहीं देता है या इसके सिरे से रिसाव होता है। (3) सामान्यता ऐसी अवस्था में पूरे नोजल को बदल दिया जाता है, जो कि आवश्यक नहीं है। ऐसा करने से पूर्व आप नोजल को खोलकर उसके सभी आवश्यक भागों की जाँच कर लें व जो भाग नहीं है या खराब है केवल उसे बदल दें। सामान्यतया नोजल के सभी प्रति-रिक्त पुर्जे बाजार में मिलते हैं।

(द) सबशन वाल्व कुछ घटक जाता है :—

- (1) घोल चूमने की नली (Suction hose) के छूने द्वारा पानी भरें ताकि वाल्व पानी के प्रेशर के कारण छूट जाये। यदि फिर भी वाल्व सही प्रकार से कार्य न करे तो वाल्व को खोलकर व आवश्यक हो तो वाल्व गीट, वाल्व या दोनों को बदल दें।

(भा) विशेष यन्त्रों से सम्बन्धित खराबियाँ :—

(क) सिंगल बैरल पम्प एवं सिंगल बैरल नेपसेक स्प्रेयर :—

- |  |   |
|--|---|
| (1) प्लंजर राड के बाजु से छिड़काव राड के बाजु से छिड़काव द्रव रिसता है । | (1) वॉल्व के टक्कन के नीचे लगा पैकिंग घिस गया है, उसे बदल दें । |
|--|---|

(ख) डबल बैरल एवं डबल बैरल नेप सैक स्प्रेयर :—

- |  |   |
|--|---|
| (1) पम्प के नीचे वाले स्ट्रोक के बाद प्लंजर राड अपने आप ऊपर उठ जाती है । | (1) डिलीवरी वाल्व द्वारा रिसाव है । वाल्व एवं वाल्व की टंकी की सफाई करें तथा यदि घिस गये हों तो बदल दें । |
| (2) केवल डिस्चार्ज स्ट्रोक पर ही स्प्रे ठीक प्रकार से होता है ।          | (2) डिलीवरी ट्यूब कहीं से मुड़ी हुई या दबी हुई है । अतः उसे सही करें व आवश्यक हो तो उसे बदल दें ।         |

(ग) रॉकिंग स्प्रेयर :—

- |   |   |
|---|---|
| (1) प्लंजर की बाजु से घोल रिसता है ।                              | (1) पिस्टन की लाक नट को अच्छी प्रकार से कस दें ।    |
| (2) रबर (Rubber) का पिस्टन, पम्प बैरल में आसानी से नहीं जाता है । | (2) लाक नट को ढीला कर दीजिए ।                       |
| (3) प्रेशर चेम्बर में आवश्यक प्रेशर नहीं रहता है ।                | (3) प्रेशर चेम्बर के नीचे लगे रबर वाशर को बदल दें । |

(घ) पेंडल पम्प :—

- |  |  |
|--|--|
| (1) प्लंजर राड के बाजु से घोल रिसता है ।                       | (1) ग्लॉट नट को कस दें व आवश्यक हो तो पैकिंग को भी बदल दें । |
| (2) नीचे वाले स्ट्रोक के बाद, पेंडल अपने आप ऊपर नहीं जाता है । | (2) पेंडल रिटर्न स्प्रिंग को बदलें ।                         |

(ङ) कम्प्रेसड एयर स्प्रेयर :—

- |   |  |
|---|--|
| (1) नीचे वाले स्ट्रोक के बाद प्लंजर राड, अपने आप ऊपर उठ जाती है । | (1) एयर वाल्व लीक करता है । इसकी व सीट की सफाई करें व आवश्यक हो तो बदल दें । |
|---|--|

(घ) प्रेशर रिटर्निंग नेपसेक स्प्रेयर :—

- (1) स्प्रेयर, हवा द्वारा चार्ज नहीं होता है। (1) फ्लोट वाल्व सीट पर चिपक गया है। ऐसी अवस्था में स्प्रेयर को पहले कुछ स्ट्रोक छिड़काव द्रव से चार्ज करने के पश्चात् हवा से चार्ज करें।
- (2) स्प्रेयर, धोल द्वारा चार्ज नहीं होता है। (2) फ्लोट वाल्व लीक करने के कारण उसमें धोल भर गया है। अतः फ्लोट वाल्व को बदल दें।
- (3) स्प्रेयर से हवा रिस जाती है। (1) (क) ग्रासकेट घिस गई या कट गई हो तो उसे बदल दें।  
(ख) फ्लोट वाल्व सीट पर सही प्रकार से नहीं बँध रहा हो तो उसे सही करें।

पावर स्प्रेयर :—पावर स्प्रेयर में छिड़काव पम्प, शक्ति इकाई द्वारा चलाया जाता है। शक्ति इकाई के लिए सामान्यतया एंजिन का प्रयोग किया जाता है, लेकिन इसके अतिरिक्त ट्रेक्टर पी. टी. ओ. का भी शक्ति इकाई के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। हमारे यहाँ सामान्यतया एंजिन से चलने वाले कम अश्वशक्ति (3 या 5 अश्वशक्ति से कम) वाले पावर स्प्रेयर्स अपेक्षाकृत अधिक प्रचलित हैं। इस प्रकार से स्प्रेयर्स से भी पेट्रोल-एंजिन द्वारा चलने वाले 1.2-3.0 अश्वशक्ति वाले "मोटोराईज्ड नेपसेक स्प्रेयर्स कम डाइटरस" अधिक प्रचलित हैं क्योंकि :—

- (1) यह यन्त्र अपेक्षाकृत हल्का सामान्यतः खाली अवस्था में भार 7-15 किलो ग्राम होने के कारण, छिड़काव करने वाला व्यक्ति इसे पीठ पर रखकर आसानी से लम्बे समय तक छिड़काव कर सकता है।
- (2) इस यन्त्र में कुछ आवश्यक अतिरिक्त सामग्री को लगाकर, इसी यन्त्र का उपयोग छिड़काव के अलावा मुरकाव एवं ज्वाला विस्तार (flame burning) के लिये भी किया जा सकता है।
- (3) इस यन्त्र द्वारा कम समय में अपेक्षाकृत अधिक बड़े क्षेत्र में छिड़काव किया जा सकता है। एक दिन (8 घण्टे) में एक व्यक्ति करीब 3 हेक्टेयर क्षेत्रों में छिड़काव कर सकता है।
- (4) सभी प्रकार की फसलों पर छिड़काव के अतिरिक्त, उचित समयानुसार ऊँची झाड़ियों एवं वृक्षों पर प्रभावकारी छिड़काव किया जा सकता है।

- (5) समान एवं प्रभावी छिड़काव के लिये पूर्ण नियन्त्रण ।
- (6) छिड़काव हेतु अपेक्षाकृत कम पानी की आवश्यकता ।
- (7) उपरोक्त विभिन्न लाभों के बावजूद इस यन्त्र की अधिक प्रारम्भिक लगत के कारण मस्ती दर पर मानव श्रम की बाहुलता में उपलब्धि वाले तथा छोटी छोटी ज़ोतों (small holding) वाले क्षेत्रों में यह यन्त्र किसानों में बड़े पैमाने पर प्रचलित नहीं हो पाया है । फिर भी अपेक्षाकृत बड़े क्षेत्रों एवं कृषि श्रमिकों की कमी वाले क्षेत्रों में कम से कम समय में किसी कौट या बीमारी में फसल को बचाने के लिये छिड़काव हेतु उपरोक्त पावर स्प्रेयर काफी उपयोगी है, अतः उपरोक्त स्प्रेयर की कार्य प्रणाली तथा सामान्य देख-रेख के बारे में, आवश्यक जानकारी हेतु कुछ विवरण नीचे दिया जा रहा है:—

सावधानियाँ—एन्जिन के प्रयोग में निम्न कुछ बातों को ध्यान में रखकर थाप एंजिन द्वारा अधिक समय तक सन्तोषपूर्ण कार्य ले सकते हैं ।

- (1) ईंधन टकी में पेट्रोल एवं रसायन टंकी में छिड़काव द्रव भरने से पूर्व इन बातों की जांच करले कि सम्बन्धित टकी के नीचे लगी कार्क बन्द अवस्था में हो । रसायन टकी में छिड़काव द्रव भरने से पूर्व, इसे एक दफा बाहर ही धान ले, जिससे कि धाने पर अधिक कचरा जमा नहीं हो ।
- (2) पेट्रोल में घायल मिलाते समय ध्यान रखें कि घायल एवं पेट्रोल का अनुपात कंपनी द्वारा प्रस्तावित अनुपात से अधिक या कम नहीं हो क्योंकि घायल का अनुपात अधिक होने की अवस्था में रिंग चिपकने लगेगी, स्पाक प्लग पर चिकनाई जमा हो जायेगी व कार्बन अधिक बनने लगेगा, जिससे कि पिस्टन, रिंगे, सिलेन्डर आदि अधिक गरम होंगे, जिसके फलस्वरूप इन भागों का घर्षण के कारण अधिक घिसाव होगा ।
- (3) जब एन्जिन चालू अवस्था में न हो, फ्यूल सप्लाय कार्क को बन्द रखें, ताकि प्लोट बेल्डर में अधिक पेट्रोल एकत्रित होकर, जेट को अवरोध न करें । यदि एन्जिन को काफी लम्बे समय पश्चात् चलाया जा रहा हो तो, फ्यूल कार्क को खोलने से पूर्व टंकी के ईंधन को अच्छी प्रकार में हिला लें ।
- (4) स्प्रेयर के मण्डारण के समय ब्लोअर के निकास को बलाघ से ढककर रखें, ताकि ब्लोअर में कोई कचरा जमा न होने पावे ।
- (5) द्रव पर हवा के दबाव के लिये प्लास्टिक नली की जोड़ते समय ध्यान

रखें कि कहीं से छिड़काव द्रव, रिमकर रोटर पर न गिरे, अन्यथा इसके फलस्वरूप रोटर के घसगुलन के कारण, रोटर टूट सकता है।

- (6) एन्जिन की गति, कम्पनी द्वारा प्रस्तावित गति में बहुत अधिक नहीं होनी चाहिये, अन्यथा इसके कारण एन्जिन जल्दी खराब हो सकता है। घतः इसकी जांच हेतु वर्ष में एक दो बार या जब भी एन्जिन को भरम्मत हेतु वकंशाप ले जाये, टेकोमीटर द्वारा एन्जिन की गति की जांच करा लें व आवश्यक हो तो उसे सही करावें।

**डस्टर :—**बीघ संरक्षण के ऐसे रसायनों, जो कि पाउडर के रूप में होते हैं, को फगनों पर एक समान रूप से भुरकाव के लिये जिन उपकरणों का प्रयोग करते हैं, उन्हें डस्टर कहते हैं। भुरकाव के लिये मात्रकन साधारण "हैण्ड बेग्स" टाइप डस्टर में लेकर ट्रेडमन एवं पावर डस्टर तक उपलब्ध हैं। लेकिन उन्नत विभिन्न प्रकार के डस्टर में से छोटे एवं मध्यम जोत वाले किसानों में क्षेत्रीय फगनों मन्जियों, भाडियों एवं छोटे वृक्षों पर भुरकाव के लिये 'नेप सैक हैण्ड रोटर डस्टर' काफी प्रचलित है। इसके प्रतिरिक्त पानी में भरे धान के खेतों में भुरकाव के लिये ऐसे डस्टर भी उपयोगी है। भुरकाव के समय इन डस्टर को भुरकावकर्ता अपने कपों पर, पट्टियों (straps) से बांधकर, एक हाथ से कैन को घुमाता है, तथा दूसरे हाथ में डिस्चार्ज नली को सम्भालता है।

**डस्टर का विवरण :** - नेप सैक हैण्ड रोटर डस्टर में मुख्य रूप में एक इन्वोपर होता है, जो कि होपर में उपस्थित पाउडर को घूर्णन के रूप में परिवर्तित करने (atomization) के लिये आवश्यक हवा की धारा (air stream) प्रदान करने का कार्य करता है। होपर तथा इन्वोपर द्वारा उग प्रकार सतुनित की जाती है कि डस्टर को लाने से जाने तथा गाम में लेने में कम से कम क्षति हो। इन्वोपर फैन सामान्यतया 1.0 - 1.5 घन मीटर हवा प्रति मिनिट (80 घण्टा प्रति मिनिट की गति पर) फौक सकता है। मकान पाईप के माद होपर भी जुड़ा होता है, जिसमें कि भुरकाव हेतु पाउडर भरा जाता है। होपर सामान्यतया करीब 5 किलो-ग्राम पाउडर भरा जा सकता है। होपर में भरे पाउडर को होपर के नीचे दने स्थान द्वारा डिस्चार्ज करने तथा पाउडर के टुकड़ों (Clumps) को तोड़ने के लिये, होपर के माथ एक ऐग्रीटेटर (agitator) लगा होता है। पाउडर के एक समान एवं प्रभावी भुरकाव के लिये, मान्य के सिरे पर एक नोजल लगा होता है।

इन्वोपर की गति के समन्वय हेतु ब्रेक के माथ विद्युत बलयन लगा होता है। ब्रेक एवं विद्युत द्वारा इन्वोपर को चलाने के लिये कुछ विद्युत तया बाल बिन्दित सोनी ही प्रकार के प्रावधान वाले डस्टर बाजार में मिलते हैं। इनके अतिरिक्त बाले डस्टर चलाने में सामान्य है, लेकिन प्रावधान के समन्वय कुछ बिन्दित को बालने

में आसानी तथा इनकी कम लागत के कारण साधारणतया 'बुश ब्रेयरिंग' वाले डस्टर अधिक उपयोग में आ रहे हैं। खाली अवस्था में डस्टर का कुलभार 6-7 किलोग्राम के करीब होता है, तथा मुरकावकर्ता इसे कंधे पर रखकर आसानी से काफी समय तक मुरकाव कर सकता है। इस यन्त्र को चलाने के लिये एक व्यक्ति की आवश्यकता होती है, तथा एक दिन में करीब 0.8-1.2 हेक्टर क्षेत्र में मुरकाव किया जा सकता है। यह डस्टर कतार वाली फसलों, फल वृक्षों, सब्जियों तथा 3 मीटर से कम ऊँचाई पर मुरकाव के लिये उपयुक्त रहता है, तथा इसकी लागत 300 रु. के करीब है।

अधिक बड़े क्षेत्रों में कम समय एवं श्रम में मुरकाव के लिये पीछे वर्णित "मोटोराइज्ड नेप सेक पावर स्प्रेयर कम डस्टर" काफी उपयुक्त रहता है।

सामान्य देखरेख एवं सावधानियाँ :—

हैन्ड रोटरी डस्टर द्वारा अधिक समय तक दोप रहित कार्य के लिये समय समय पर इसकी निम्न देख-रेख करते रहना चाहिये :—

(1) ऐंजिटेटर शाफ्ट में 15 दिन में एक बार तथा भण्डारण से पूर्व 'हल्का मशीन का तेल' दें। तेल के समान वितरण हेतु तेल देते समय क्रैंक को घुमाते रहे।

(2) ऐसे डस्टर जिनमें कि रेजिटेटर शाफ्ट पर बुश लगा होता है, बुश की नोके घिस जाने पर बुश को बदल देना चाहिये। सामान्यतया डस्टर द्वारा 500 घण्टे कार्य कर लेने या आवश्यकता हो तो इससे भी पूर्व बुश को बदल देना चाहिये, अन्यथा बुश की घिसी हुई नोकों के कारण सवशन पार्श्व में अपेक्षाकृत मोटा पाउडर जाने से डस्टर की कार्य क्षमता कम हो जायेगी। दूसरे प्रकार के डस्टर में ब्लोअर शाफ्ट पर बनी "पगर व्यवस्था" (auger arrangement) ऐंजिटेटर का कार्य करती है।

(3) क्रैंक को घुमाने की गति को एक समान रखकर "एक समान" मुरकाव किया जा सकता है। "फीड कन्ट्रोल स्लोवर" की सहायता से मुरकाव की मात्रा की आवश्यकतानुसार कम या अधिक (35 चक्कर प्रति मिनट पर 150 ग्राम प्रति मिनट तक) किया जा सकता है, लेकिन सामान्य मुरकाव के लिये "फीड कन्ट्रोल स्लोवर" को प्राची मुन्नी अवस्था में रखना चाहिये।

(4) क्रैंक गियर्स पर महिने में एक बार घीस की हल्की सी परत चढ़ा दें। घीस चढ़ाते समय बीच वाले गीयर का विशेष ध्यान रखें।

(5) मुरकाव पाउडर को स्थान (गार्ड) पर मुरकाव के समय ही भरना चाहिये। डस्टर द्वारा मुरकाव के अन्त में, हीवर में बचे हुए पाउडर को निकाल लें व मक्खन पार्श्व, बुज, ब्लोअर आदि में जमा, पाउडर को कपड़े द्वारा साफ कर लें।

(6) डस्टर के 'फीड कन्ट्रोल लीवर' बन्दोप्रर को चलाना प्रारम्भ करने के पश्चात् ही खोले जिससे कि डिस्चार्ज नली में पाउडर भवस्त न हो ।

(7) जब भी घ्राप एक प्रकार के पाउडर के स्थान पर दूसरी प्रकार के पाउडर का प्रयोग करें, डस्टर का पुनः केलीवरेशन कर, उसी सैटिंग सही करें ।

(8) डस्टर में जहाँ तक सम्भव हो हमेशा सूखे एवं ठेले रहित पाउडर का प्रयोग करें ।

सामान्य खराबिया एवं उनका निवारण :—हैन्ड रोटरी डस्टर काफी सरल यंत्र है । यह काफी समय तक कार्य ले लेने पर, यन्त्र के विभिन्न भागों के घिस जाने या कड़ी पर कचरा घ्रादि फंस जाने पर इस यन्त्र में कुछ सामान्य दोष जैसे डस्टर को चलाने पर, पाउडर का नही निकलना या बन्दोप्रर का, कंसिंग को छूने लग जाना घ्रादि उत्पन्न हो सकते हैं । डस्टर को चलाने पर पाउडर नही निकलने की घवस्था में मयनन पाइप एवं फीडिंग बुश की जांच करें । यदि सवधान पाइप में कचरा फंसा हो तो उसे साफ करें तथा फीडिंग बुश यदि नही घूम रहा हो तो बुश को स्क्रू की सहायता से शाफ्ट पर घच्छी प्रकार से कस दें । बन्दोप्रर के कंसिंग को छूने लग जाने की घवस्था में फाईनर बुश एव बियरिंग की जांच करें, यदि ये घिस गये हों इन्हें बदल दें ।

### References

- Anderson, H. W. and D. Gottlieb (1952). Plant disease control with antibiotics. Econ Bot 6. 294.
- Arny, D. C. and C. Leben (1954). Vapor action of certain mercury seed treatment materials. Phytopathology 44 : 380.
- Bewley, W. F. (1921). J. Minist Agric 28: 653, Cited by Martin, 1959.
- Biffen, R. J. (1905). Mendal's laws of inheritance and wheat breeding J. Argic Sci, Camb, 1. 4-48.
- Browing, J. A. and K. J. Frey (1969) Mu'tiline cultivars as a means of disease control Ann. Rev. Phytopathology 7: 355-383.
- Cimanowski, Jan, Anna Masternak and D. E. Millicon (1970). Effectiveness of Benomyl for controlling apple powdery



mildew and Cherry leaf spot in Poland, *Pl. Dis Repr* 54: 232-234.

Dekker J (1965) Internal seed infection by an antibiotic from *Streptomyces rimosus*. *Nature, Lond*, 175, 689.

Dessenoy, B. and J. A. Meyer (1973). Mutagenic effects of benomyl on *Fusarium oxysporum*. *Mutation Research* 21(2) 119-120

Diamond, A. E and J. G Horsefall (1959). Plant Chemotherapy. *Ann Rev Plant Physiol* 10: 257-276.

Edginton L V and G L. Barron (1967). Fungitoxic spectrum of oxathiin compounds *Phytopathology* 57: 12 56.

Edney, K L. (1970) Some experiments with thiabendazole and benomyl as postharvest treatment for the control of storage rots of apples, *Pl Path.* 19: 189.

Erwin, D. C , J. J and Patridge (1968b). Evidence for the systemic fungitoxic activity of 2-(4' thiazol) benzimidazole in the control of *Verticillium* wilt of cotton. *Phytopathology* 58, 860.

Erwin D. C. Hee and J. J. Sims, (1968a) The systemic effect of 2 benzimidazol carbamic acid, Methyl en *Verticillium* wilt of Cotton. *Phytopathology* 58, 528.

Erwin, D. C., M. C. Wang and J. J. Sims, (1970). Translocation of 2-(4 thiazolyl) benzimidazole in cotton. *Phytopathology* 60, 1291.

Goksy, J. (1955) The effect of some Dithio Carbamyl Compounds on the metabolism of fungi, *Physiol Plan tarim*, 8: 719-835.

Hiltner, L., (1915) *Prat, Bl. Pfl Ban*, 18: 65 cited by Martin, in the scientific principles of crop protection Edward Arnold Ltd., London, 1959.

Hochstein P. E. and C. E. Cox (1956). Studies on the fungicidal action of captan *Ann. J. Botany*, 43: 437-441.

- Horsfall J. G. (1956) Fungicides and their Action. Waltham, Mass Chronica Botanica.
- Horsfall, J. G. (1957) Principles of fungicidal action Chronica Botanica, Waltham, Mass, USA., 274p.
- Horsfall, J. G. (1957) Mechanism of fungitoxicity. Advances in Pest control research. Vol 1: 193-218. Inter Science Publ, Inc, New York.
- Horsfall J. G. and Dimond A. E. (1951b) Plant Chemotherapy. Ann. Rev. Microbiol. 5, 209.
- Kaars Sigpestei In, A and G. J. M. Vander Kerk. (1954) Investigations on organic fungicides VIII The biochemical mode of action of bisdithio carbamates and dithiocyanamates. Biochem. Biophys Acta 13: 545-552.
- Horward, F. L. (1941) Antidoting of toxins of *Phytophthora cactorum* as a means of plant disease control. Science, N. Y. 94, 345.
- Lukens, R. J. (1971) Chemistry of Fungicidal action, Chapman of Hall Ltd., London, 136 p
- Mac Callen, S. E. A. (1969). A prespective on Plant Pathology Ann. Rev. Phytopathol 6: 1-12.
- Marsh, R. W. (1929). Investigations on the fungicidal action of sulphur III Studies on the toxicity of sulphurited hydrogen and on the interaction of sulphur with fungi. J Pomol.
- Mc Callen, S. E. A. and F. Wilcoxon (1936) The action of fungous spores on Boredeux Mixture". Contribs Bouce Thompson Inst., 8: 151-165.
- Mc Callen, S. E. A. and L. P. Miller (1957) Equimolar formation of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>S when fungus tissue reduces sulphur contribs : Boyce Thompson Inst. 18: 497-506.
- Mehta, K. C. and B. P. Pal (1940). Rust resistant wheat for India. Nature 146: 98.
- Meyer, W. A., J. F. Nicholson and J. B. Sinclair (1972).

- Translocation of benomyl in creeping bent grass *Phytopathology* 61: 1198-1200
- Millardet, P. M. A. and U. Gayon (1887) Recherches nouvelles Sur leaction quelques preparations cuivrenses exercent Sur le Peronospora de la vigne. *J. Agric Prat*, 51: 123-139, 151-161.
- Morechart, A. L. and D. F. Crossan (1965) Studies on the ethylene bis dithio-carbamate fungicides. *Delaware Univ. Agric Exp. Stat. Bull*, 357: 26
- Nene, Y. L. (1971) *Fungicides in Plant Disease Control*. Oxford and I. B. H. Publ Co, Delhi 385 p.
- Orton, W. A. (1900) The wilt disease of Cotton and its control. *Bull Div Veg. Physiol Pathol., U. S. D. A.* 27: 26.
- Owens, R. G. (1960) Effect of elemental sulphur, Dithio Carbamate and related fungicides on organic acid metabolism of fungal spores. *Developments Industr Microbiol.* 1: 187-205.
- Owens, R. G. and A. D. Hayes (1964) Biochemical action of thiram and some dialkyl dithio-carbamates, contribs Boyce Thompson. *Inst.* 22. 227-240.
- Peterson, R. F. A. B. Campbell and A. E. Hannah (1948) A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals, *Can Jour Resi C.* 26: 496-500.
- Pommer E. H and J. Kradel, (1967) Substitutirtie dimethylmorpholin derivate als neue fungizide zur bekampfung echter mehltapilze. *Meded. Rijksfacultieit Landbow. Wetenschappen. Gent* 32, 735.
- Prevost, B. (1807) *Memoir on the immedate cause of bunt or smut of wheat and of several other diseases of Plants, and on preventives of bunt, Translated from the French by G. W. Kett, Publ Amer Phytapath, Soc.* 95 p.
- Rich S and J. G. Horsfall (1961) Fungitoxicity of carbamic and Thiocarbamic acid esters, *Conn, Agric Exp. Sta.*

(New Haven) Bull 638.

- Sharvelle, E. G. (1960). The nature and uses of modern fungicides. Burgess Publ. Co., Minneapolis, Minn U S. A. pp. 308.
- Sommers, E. (1963) The up take of Copper by fungal cells. Ann. Appl. Biol 51: 425-37.
- Sommers E. (1965) Solubilization of copper and the mode of action of Bordeaux mixture. Nature 206: 216-217.
- Stakman, E. C. D. M. Steward and W. O. Loegering (1962) Identification of physiologic race of *Puccinia graminis* var *tritice* paper No. 4691, Sci Res. Minn. Exp. Sta. 1-53.
- Stakman, E. C., and J. G. Harrar, (1957) Principles of Plant Pathology. Ronald Press Co, New York.
- Stakman, E. C. and M. N. Levine (1922) The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *Triticum* spp. Minn. Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 10.
- Thorn, G. D and L. T. Richardson (1964). Decomposition of Ferbam Phytopathology, 54: 910.
- Thorne, G. D. and R. A. Ludwig (1962). The dithio-carbomates and related compounds. Elseviers New York, 298p.
- Tisdale, W. H. and A. L. Flenner (1942) Derivatives of dithiocarbamic acid as Pesticide. Indust and Engg. Chem, 34 : 501-502.
- Tweedy, B G. (1964). A Possible mechanism for reduction of elemental sulphur by *Monilia fructicola* Phytopathology. 55: 910-911.
- Tyner, L. F. (1953). The control of loose smut of wheat and barley by spergon and by soaking in water at room temperature. Phytopathology 43: 313-316.
- Vanden Bos, B. G., M. J Koo lamanse and H. O. Hirmas (1960). Investigation on pesticidal phosphorus com-

pound fungicides, insecticides and acaricides derivatives from 3-amino-1,2 Triazole, Rec. Trav Chim Pays. Bas 79-807.

Van Der Plank, J. E. (1963) Plant Diseases, Epidemics and Control, Acad Press New York.

Von Schmeling, B. and M. Kulka (1966) systemic fungicidal activity of 1,4 oxathiin derivatives, Science 152: 659-660.

Walker, J. C. (1957) Plant Pathology. Mc Graw Hill book Co, Inc. New York.

Wilcoxon, F. and S. E. A. Mc Callen (1930) The fungicidal action of Sulphur I, The alleged role of Pentothionic acid. Phytopathology, 20; 391-417.

Young, H. C. (1956) The toxic property of Sulphur. Ann Missouri Bot Gard. 9: 425-433.



# शब्दावली

(GLOSSARY)

अवुरण	Germination
अग्रण्ड कोशिका	Coenocytic
अग्निगुरी या स्ट्रिगा	Striga
अगमारी	Blight
अग्रय	Terminal
अगुणित	Haploid
अगती अगमारी	Early blight
अडकोया या अंडधानी	Oogonium
अडगोल या शुक्रिताण्ड	Oospore
अण्डाकार	Oval
अण्डाशय	Ovary
अधिकतम	Maximum
अधिमिश्रण	Admixture
अधिशोषण	Absorption
अधिवृद्धि (अनिवर्धन)	Hyperplasia
अधिवृद्धि (अधिवृद्धि)	Hypertrophy
अधिस्तर	Hymenium
अधोबुंधन	Epinasty
अधोबीजपत्र बीजोपर	Hypocotyl
अधोरोही	Hypophyllous
अधोस्तर	Epidermis
अति सूक्ष्म दर्शी	Ultramicroscopic
अंतः प्रवेश या संधारण	Inoculation
अंतः कोशिक या अन्तर कोशीय	Intercellular
अन्तः प्रवेश	Source of Inoculation

अन्तः ग्रहण  
 अन्तः चीलि  
 अन्तर्जिवित  
 अन्तर्विष्ट  
 अंतराकोशिकी या अंतर कोषीय  
 अन्तितम  
 अंश शोधन  
 अनावृत, छिदरा, खुला,  
 अनिवार्य, अविकल्पी  
 अनुकूलन  
 अनुदैर्घ्य  
 अनुपत्र  
 अनुप्रस्थ  
 अनुलम्ब  
 शूअनुकी  
 अति सूक्ष्म दर्शीय  
 अपचयन  
 अपट  
 अपथल  
 अपस्थानिक जड़े  
 अप सामान्य  
 अपदालन  
 अप्रत्यक्ष  
 अपमार्जक  
 अपवर्गता  
 अपक्षय  
 अपारगम्यता  
 अपाक्ष स्तर  
 अपक्षय पत्रोंक  
 अभिजनन  
 अभिमुद्राकार  
 अपूर्ण सशलिष्ट  
 अभिरजन  
 अभि लक्षणिक

Ingestion  
 Endospore  
 Endogenic  
 Inclusion  
 Intercellular  
 Terminal  
 Calibration  
 Naked loose  
 Obligate  
 Weathering  
 Longitudinal  
 Stipule  
 Transverse  
 Longitudinal  
 Spikelet  
 Ultramicroscopic, submicroscopic  
 Degradation  
 Aseptate  
 Decomposition  
 Adventitious roots  
 Abnormal  
 Leaching  
 Indirect  
 Detergent  
 Discolouration  
 Die-back  
 Impermeable  
 Abaxial surface  
 Adaxial leaflet  
 Hybridization  
 Obclavate  
 Semi-synthetic  
 Staining  
 Characteristic

घम्ल	Acid
घम्लतायता	Acidity
घमरवेल	Cuscuta
घषंका या घगुणित	Haploid
घषंमूत्रण	Meiosis
घषं चक्र	Hemicyclic
घरुण्डी	Castor
घलैगिक	Asexual
घम्भवस्या	Disorder
घवरुष	Inhibit
घष वृद्धि	Hypoplasia
घवशोषक	Absorbent
घवशोषण	Precipitation
घविरुल्लि	Obligate
घविलेष	Insoluble
घसंतुलित	Unbalanced
घमुषाही	Non-susceptible
घस	Axis
घासंतुक जड़ या घस्यानिक मूल	Adventitious Root
— घासही	Persistent
घारिषक	Molecular
घान्तरिक	Internal
घागिक	Partial
घानुवगिक स्कंष	Genetic Stock
घाषार	Base
घाषारिकीय	Morphological
घानरुषादुष	Endophytic
घानुवगिकी	Genetics
घाद्रंषनन, घाद्रंषारी	Damping off
घासषंका	Magnifying
घासषंका शमना	Magnifying power
घानदाग	Appressorium
घारिषकली	Obligate
घारिष	Toxin



इकाई	Unit
ईसीडियोस्पोर, ईशियमी बीजाणु	Aeciospore
उग्र	Virulent
उग्रता	Virulence
उन्मूलक	Eradicant
उन्मूलन	Eradication
उत्पादन	Production
उत्परिवर्तन	Mutation
उत्तक	Cell
उतिक्षयी	Necrotic
उथली	Shallow
उद्गम	Source
उदग्रहृण	Uptake
उद्भवन	Incubation
उद्भवन अवधि	Incubation period
उद्घर्ष	Outgrowth
उद्दीपन	Stimulation
उपतीक्षण	Sub acute
उपसंकोचन	Constriction
उपज	Yield
उपांग	Appendages
उभारयुक्त	Papillate
उर्ध्वपिण्ड	Verticle
उर्वरता	Fertility
एकान्तर	Alternate
एकाश्रयी	Autoecious
एस्कोकार्प	Ascocarp
एसरवुलस	Acervulus
एपोथीनियम	Apothecium
औसत	Average
कंचूरण	Mooting
कज्जली फफूँद	Sooty mould
कटिकायुक्त	Echinulated
कठयक	Sclerotia

कटोरता	Hardness
कंड	Smut
करपई रंग	Tan
कपास	Cotton
कवकजाल	Mycelium
कवकरोधी	Fungistatic
कवकविज्ञान	Mycology
कलिका	Bud
कवच	Integuments
कमान, कशाभिका	Flagella
कसस्य कलिका	Auxillary bud
कृत	Functional
कृत्रिम	Artificial, synthetic
क्रान्तिक	Critical
कार्बनिक	Organic
कायिक	Vegetative
कासवर्ण	Anthraxnose
किट्ट	Rust
क्रियारमक प्रभेद	Physiologic race
कीटक	Peg
केन्द्रक	Nucleous
केन्द्रिक यलय	Concentric rings
केपसूल	Capsule
कोणीय	Angular
कोशिका	Cell
कोशिका भित्ती	Cell wall
कोशिका द्रव्यीय	Cytoplasmic
गाद	Manure
गूटी	Peg
गम्भीरस्य	Deep seated
दाग	Rot
गहन	Intensive
ग्रामीण	Rural
घीरा बिगाट	Neck Rot

ग्रिष्मातिचार	Over summering
गुट्टी	Graft
गुणित	Multiple
गुट्टिका	Cavity
गोलाकार	Globular
घाव	Wound
सक्की	Verticillate
चकत्ते या घब्दे	Spot
चना	Gram
चपटा	Flattened
चर्मिय	Leathery
घल बीजाणु	Zoospore
चंवला	Cowpea
चाय	Tea
चिक्कण या चिकनी	Smooth
चिरजीवन	Perpetuation
धूलिल भासिता	Powdery mildew
धूना	Lime
छाया	Shade
छिड़काव	Spraying
छिदरा	Loose
छिन्नाभ	Truncate
जई	Oat
जनन	Reproduction
जनित छिद्र	Germ-pore
जल अपघरण	Hydrolysis
जलमग्न	Water logged
जला दाग	Net blotch
जला मित्त	Water soaked
ज्वार	Sorghum
जातिका रूपी	Reticulate
जीव	Organism
जीवन चक्र	Life cycle
जीव विष	Toxin

घोव द्रव्य मूलक	Protoplasmic
जीव प्रारूप	Biotype
जीरा	Cumin
जूट	Jute
जीतना	Ploughing
जौ	Barley
भुनसा	Blight
भुर्रीदार	Wrinkled
तना भंगमारी	Stem blight
तन्तुवाही पूल्लो	Fibrous vascular bundle
तरल	Fluid
तन्तुमय	Filamentous
तलाभिगारी	Base petal
तरुण	Young
तकुं घाकार	Spindle shaped
तकुं रूपी	Fusiform
तिल	Sesamum
तिलहन	Oil seed
दण्डाकार	Rod shaped
दाता	Doner
दाब	Pressure
दारु वाहनिदा	Xylem vessels
द्वितीयक	Secondary
द्वितीयक निवेश द्रव्य	Inoculum
द्वितीयक संक्रमण	Secondary infection
द्विध्रुवी	Bipolar
द्विपक्षिक	Biseriate
दीर्घवृत्त	Oblong
दीर्घवृत्तिय	Elliptical
दुग्धावस्था	Milk Stage
दुर्भाग	Rancid
दुग्धिया	Milky
दैनिक मद्य	Diurnal

दैहिक	Systemic
घनिया	Coriander
घन्वे	Spot
ध्वज	Flag
धात्विक	Metallic
धान्य	Cereal
धानिकाय	Ascus
धारी	Stripe
ध्रुवीय	Polar
धूमक	Fumigant
नम (घ्राद्रं)	Demp
नव	New
नाभिक	Nuclear
निपत्र	Glumes
निम्नजित	Immersed
निरोधक	Inhibitory
निम्न	Low
निस्पंद	Nodal
निवेश द्रव्य	Inoculum
निवेशन (घ्रन्तः क्रमण)	Inoculation
निषेचन	Fertilization
निपिक्ताड	Oospore
निःस्राव रिमाव	Exudate
निष्कामन	Clean up
नींबू	Lemon
नील हरित	Blue Green
पट्टयुक्त	Septate
पट्टानिक (पटल)	Lamella
पराग	Anther
पलायन	Escape
प्रकंद	Rhizome
प्रवृत्ति	Habit
प्रशिष्टव	Enzyme

प्रगुणन	Proliferation
प्रगुच्छक	Acervulus
प्रक्षुपांग	Haustoria
पृथक्करण	Isolation
प्ररोह	Shoot
परिसोपण	Dispersion
प्रतिजैविक	Antibiotics
परिपुटन	Encystment
प्रवलयन	Saltation
पल्लुच्छेद	Leaf Sheath
प्रभेद	Strain
पररोही	Epiphyllous
परिरोही	Amphigynous
परिदृढ	Pericarp
प्रस्फोटी	Erumpent
प्रतिरक्षक	Immune
प्रन्तान	Tendril
प्रजनन	Breeding
पादुंरता	Etiolation
पत्रि	In Vitro
पादप विषाक्त (पादप विषाक्तु)	Phytotoxic
पार्श्व	Lateral
पादप परजीवी	Plant parasite
पादप ध्याप	Epiphytotic
पारावर्ती	Mercuric
पात्रितुक्त	Lobed
निटिषा	Gall
पीला पटना	Yellowing
पूर्वांनुमान	Forecast
पुष्प मुख	Panicle
पुष्प निषय	Floral bracts
पुंघारी	Anthredium

पीत्तिमा	Cholorosis
प्रोढ़	Mature
पोषणिक	Nutritional
पोषक	Host
फफूँद	Fungus
फफूँदनाशी	Fungicide
फलन	Fructification
फसलाचक्र	Rotation
फुल्लन	Swelling
फीका भूरा	Pale Brown
बध्यता	Sterility
बंघित भूमि	Infested soil
बलुई	Sandy
बहु केन्द्रिक	Multi nucleate
बहुरूपी	Polymorphic
बाजरा	Bajra
बाली	Ear
बितराव	Shredding
बीजपत्र	Cotyledon
बीजांकुर	Seedling
बीजाणवी	Sporidia
बीजाणुघानी	Sporangium
बीजाणुकरण	Sporulation
बीजाणुघानीघर	Sporangiophore
बीजाणु गैद	Spore ball
बीजोपर	Hypocotyl
वेननाकार	Cylindrical
वैगनी	Purple
वैमिडियोबीजाणु	Besidiospore
मगुर	Fragile
भूराप्रचोन	Colcoptile
भूरा घट्टा	Brown Spot

भिन्नाश्रयी	Heteroecious
मक्का	Maize
मटर	Pea
मंद	Dull
मलबा	Debris
महामारी	Epidemic
मृतजीवी	Saprophyte
मृदुरोमित प्रासिता (मृदुरोमित)	Downy mildew
मृदुङ्ग	Soil borne
मुद्गराकार.	Clavate
मुग्न	Geniculate
मुरझान (म्लानि)	Wilt
मूंगफली	Groundnut
मूंडी	Ratoon
मूलाङ्कुर	Radicle
यदा-यदा	Sporadically
युग्माष्टिकरण	Diplodization
यूरिडोपुंज	Uredospore
रंग द्रव्य	Pigment
रंगहीन (काषाम)	Hyaline
रंजक	Dye
रखेदार	Crystalline
रक्षक	Protective
रामायनिक	Chemical
रेखाकार	Linear
रोग	Disease
रोग कारण	Causal Agent
रोग जनकता	Pathogenicity
रोग प्रतिरोधी	Disease resistant
रोमिनता	Hairness
रोमी	Hairy
रोग विज्ञान	Pathology
रोपट्टर	Curative



रोग निरोध	Prophylactic
लक्षण	Symptom
लाल सड़न	Red rot
लगिष्णुता	Tenacity
लैंगिक	Sexual
वर्तिकाग्र	Stigma
वर्षी	Vegetative
वंश	Genus
वृन्काकार	Reniform
बलय घब्बे	Ringspot
वृन्त	Stalk
वयस्क पौधे	Adult plant
वाष्पन	Evaporation
वाष्पीकृत	Volatile
वात्तोद्	Air borne
वेधन	Penetration
विकीरण	Dissemination
विगलन	Rot
विच्छिन्न	Isolated
विशुद्ध	Pure
विस्तारक	Spreader
विषाणु	Virus
विभिन्नता	Variation
विवर्णन	Discolouration
विकल्पी	Facultative
विषमयुग्मन	Heterogamy
विशेषण	Dispersion
विघटन	Disintegration
विलम्बित भंगमारी	Late blight
शल्क	Scales
शूनः	Awn
शीर्ष	Apical
भ्रंवाल	Algae

श्यामव्रण	Anthracnose
दाग स्वल्प	Lesion
क्षय	Decay
धारिय	Alkaline
क्षेत्र	Area
क्षैत्रिज	Horizontal
सहजीविता	Symbiosis
मनघात	Syndrome
स्थानिकमारी	Endemic
स्पूल	Plump
सपि स्तम्भ	Culm
सहनशील	Tolerant
सकर	Hybrid
संकेन्द्री	Concentric
संक्रमण	Infection
सक्रामक	Infectious
संक्रामकता	Infectivity
समसुगमन	Isogamy
सगरीष	Quarantine
संचारण	Transmission
स्फुटन	Dehiscence
सगुप्त	Concealed
स्फोट	Pustule
स्थानीय	Local
स्थूल बंध	Loose Smut
सवहन म्रानि	Vascular Wilt
संश्लेषण	Synthesis
साक्षर्य	Association
स्रावी	Secretory
सुदागे	Susceptible
सीध जंती वास्तु वृद्धि	Horn like growth
दूरदर्शी	Microscope
सूचक	Index

हल्दा  
हरित  
हरिमा हीनता  
हानि  
हिमीकरण  
हीनापनयन  
हेतुकी

Termeric  
Green  
Chlorosis  
Loss  
Freezing  
Roguing  
Etiology



# ERRATA

पृष्ठ संख्या	पंरा	साइन	मुद्रित	के स्थान पर पढ़ा जावे
1	2	4	पाषा	पीषा
1	3	6	अपसमान्य	असामान्य
2	6	1	का विलंभित अंगमारी	की पिछेनी अंगमारी या की विलंबित अंगमारी
2	6	2	बलास्ट	ब्लास्ट
2	6	3	विलंभित अंगमारी	पिछेनी अंगमारी या विलंबित
2	6	9	हेल्मिथोस्पोरियम	हेल्मिथोस्पोरियम
2	6	10	अंगमारी	अंगमारी
4	1,2	2,1	विलंभित अंगमारी	विलंबित अंगमारी
4	2	11	की उत्तियों	के उत्तकी
4	3	2	लिचेन	लाइकेन, लाइचेन
6	1	5	धातिएव	धातक
6	1	9	Trichoderma Viride	Trichoderma viride
6	2	2	मसूरुम	मसूरुम
7	2	1	अंगमारी	अंगमारी
7	2	1	श्यामवणु	श्यामवणुं
7	5	7	अंगमारी	अंगमारी
8	1	14	केकर	केकर
14	1	2	Helminthosporiosa	Helminthosporiose
15	2	7	बोल्यूटम	बोल्यूटम
15	2	7	P. Volutum	P. volutum
16	5	6	बिबकरणु	बिबनी
20	2	5	दीमावन	देमावन
20	5	1	Farmal	Farma

## फसलों के कवक रोग और उनकी रोकथाम

20	7	2	Axministes	Axminster
21	2	20	ethirimat	Ethirimat
21	3	2	Moderately resistant	Moderately resistant
23			P. rusigo vere	P. rusigo vera
			P. streiforamism west	P. striformis West
24	1	6	दिलवाई	दिलवाई
25	1	4	यूरिडी	यूरोडो
25	1	9	भंगूर	भंगूर
25	2	3	Photo synthesis	Photosynthesis
25	4	4	रंग	रंग
25	5	1	grominis	grominis
26	1	5	हेल्पूटो	हेल्पूटो
26	1	6	heteroecious	heteroecious
27	1	6	hetero thalism	heterothalism
27	1	8	भाडू	भाडी
			Verdo	Uredo
			- V	U.
28	2	1	Verticle	Vertical
28	2	7	hyphal	hyphae
28	2	8	"	hyphae
28	2	11	"	hyphae
28	2	15	"	"
28	3	9	api cal	apical
29	1	5	Smootn	Smooth
29	1	10	Vredio	Uredio
30	1	1	बीजाणु	बीजाणु
30	1	8	जनित	जनित
30			relation ship	relation ship
30			घंकुरण	घंकुरण
30	4	3	जनित	जनित
30	4	5	Appressolium	Appressorium
30	4	6	जनित	जनित
30	4	10		

31	1	1	”	जनित
31	1	5	”	”
32	8	1	Suscaptasle	susceptible
33	1	1	”	susceptible
34	3	2	P. Strii farmis West	P. striformis West
34	4	5	जनित	जनित
34	5	2	हो ते	होते
36	5	1	P. rocondita	P. recondita
36	5	6	carleton	Carleton
36	7	2	Thaicttrum	Thalicttrum
37	3	1	recerrene	recurrence
37	3	6	suscaptable	susceptible
37	4	5	Coriaria	coriaria
37	4	7	Javamicum	gavamicum
38	8	4	बीजाण	बीजाणु
39	2	2	वापिक	वापिक
40	2	9	Erik son	Erikson
40	4		T. Compectum	T. compectum
			Triticum Vulgare	Triticum vulgare
41	1		”	”
		11	T. Dicocum	T. d-coecum
		12	”	”
42			Sus captable	Susceptible
42	1	3	Hewton	Newton
42	1	5	Bio tipe	Biotype
43			दृष्टि	दृष्ट
43	1	8	Bridg en	Brigdmn
43	6	4	(हर में पढ़ते	त्रो मर पढ़े)
44	2	2	P. striformis	P. striformis
45	1	13	—	(हरा रं)
48	1	5	F. Kashmiri ana	F. Kashmirana
49	2	7	Scleren chymatous cells	Sclerechymatous cells

51	4	4	sus captability	susceptability
52	1	1	suscaptable	susceptible
52	2	4	चूर्ण	चूर्ण
52	2	6	क लो	कोलो
53	3	1	एव	एवं
56	1	9	श्लेष	श्लय
56	3	7	Purplishtint	Purplish tint
57	2	2	int'ne	intine
58	2	4	घण्टाशय	घण्टाशय
58	4	3	Picken brack	Pickenbrack
59	6	3	से	से
61	2	1	Tilletia Caries	Tilletia caries
61	3	4	कड	कंड
61	5	1	aegilops	Aegilops
61	5	1	lolium	Lolium
62	1	6	dwarb	dwarf
62	4	1	Tilletia Caries	Tilletia caries
62	4		T. Secalis	T. secalis
63	1	5	sterib	sterile
63	2	2	prowy celium	promycelium
63	2	3	fili farm	filiform
63	4	5	क्यूटिकल	क्यूटिकल
63	5	1	Pre disposing	Pre-disposing
64	1	1	Pathogeni city	Pathogenicity
64	2	5	Roden hiser	Rodenhiser
64	3	8	शुद्ध	शुद्ध
64	4	3	Sharme	Sharma
65	5	3	Sporidie	Sporidia
65	6	2	मूरोड	मूडुड
66			मूरोड	मूडुड
66	3	6	sporidie	Sporidia
68	3	6	जनित	जनित

68	4	1	मृदुङ्क	मृदुङ्क
70	1	8	संकेत	संकेत
70	1	14	का	('का' हटा दें)
70	2	3	'and'	('and' शब्द हटा दें)
71	2	2	परुंछंद	परुंछंद
72	3	1	68	6.8
72	3	3	meduim	medium
72	6	2	Patter Son	Patterson
72	7	3	भा०	भा.
72	8	3	जजीर	जजीर
73	1	3	longi cotenate	longicotenate
73	2	1	A. triticolo	A. triticola
73	2	3	भा०	भा.
73	4	5	घन्तः क्रमण	घन्तःक्रमण
73	6	3	मृदुङ्क	मृदुङ्क
74	6	4	जेड०	जेड.
75	1	3	2	Z
75	1	5	तपां	तपा
75	3	3	Vulgaris	vulgaris
75		(ii)	Drechs	Drechs
77	1	8	Drech sler	Drechsler
77	3	1	मृदुङ्क	मृदुङ्क
77	4	1	Pre disposing	Pre-disposing
79	7	(2)	जे.	जेड
80	6	2	Sus merged	Submerged
81	3	2	बीजाणुधानी	बीजाणुधानी
81	3	7	पिक्निप्रोबीजाणु	पिक्निप्रोबीजाणु
81	3	7	दीर्घवृत्तीय	दीर्घवृत्तीय
81	4	1	परुंछंद	परुंछंद
81	4	5	एन्सोबीजाणु	एन्सोबीजाणु
81	6	2	Solani	solani
82	1	8	intensive	intensive



82	3	2	Rhizctoniasolani	Rhizoctonia solani
82	3	3	Pelli cularia	Pellicularia
82	4	3	मृदुद	मृदुद
83		8	Poytopalhology	Phytopathology
83		11	Common wealth	Commonwealth
83		13	in hibitors	inhibitors
83		17	inheterothallism	in heterothallism
83	11	3	Indian	Indian
8६		31	Chemawat	Ghemawat
84		8	GG	G. G.
84		9	Evalu-ation	Evaluation
84		19	Neo-vossia (Indica)	Neovossia Indica
85	Heading		गहूँ	गेहूँ
85		11	Erysipha	Erysiphe
85		16	Chronica	हटा दिया जाय
85		20	karathone	karathane
85		28	Pythopathology	Phytopathology
86		29	Zin- o	Zinc
86		36	Absyart	Abstrat
87		9	Phytopatho	Phytopathology
87		31	phytopatho	Phytopathology
87		36	Helmintho sporium	Helminthosporium
88		17	groug	group
88		19	L. m	L. M.
88		31	Saeri	Saari
89		5	temprature	temperature
89		18	Chlamydo spore	Chlamydo spores
89		21	Inding	Indian
89		26	Reseascu	Research
90		17	gramini Colous	graminicolous
90		22	sabous	sabour
90		23	Disicase	Disease

90	24/25	gramenia	graminis
90	31	Pstrifarmis	P. strifarmis
90	37	Helmintho spolium	Helminthosporium
90	9	bant	bent
91	12	Common wealth	Commonwealth
91	15	Het erokaryosis	Heterokaryosis
91	18	hostage	host age
91	31	seed	Seed
92	6	Sulaimau	Sulaiman
92	21	iu	in
92	24	an	and
93	3	Phytopalho-logy	Phytopathology
93	23	Alternpria	Alternaria
93	24	Summes	Summer
93	34	Physopathology	Phytopathology
94	5	bjotype	biotype
94	9	E. B.	L. B.
94	17	Roden hiser	Rodenhiser
94	18	Carics	caries
95	31	Intercal	Intervel
96	9	Sindha	Sinha
96	22	P. H. D.	Ph. D.
96	24	Physiology	Physiologic
97	"	Suscaptability	Susceptability
97	27	Oxathi in	Oxathin
97	29	M. C. graw	McGraw
98	7	Splera y	spray
98	9	Suscaptability	Susceptabil-ty
99	1 5	?	!
99	1 (7)	एगोट	एगोट
102	3 3	एव	एव
102	4 1	माइकोन	माइकोन

104	2	(2)	Z-78	Z-78
104	2	(2)	14-45	M-45
105	3	1	(दीर्घवर्तीय)	दीर्घवर्तीय
105	3	6	बनात	बनाते
108	2	3	म०	म.
110	4	3	(Spotblotch)	(Spot blotch)
110	4	(4)	Het blotch	Net blotch
111	1	3	(Drechsles)	(Drechsler)
111	4	1	intar	inter
112	1	2	gromenea	graminea
112	1	3	पीटाइकोस्टोमा	पी. ट्राइकोस्टोमा
112	2	1	उतियों	उत्तकी
112	4	4	माइक्रोन	माइक्रोन
113	3	3	Christeusen	Christencen
115	4	4	उस गहरे	उस पर गहरे
115	7	1	दीर्घवर्तीय	दीर्घवर्तीय
116	2	(2)	H. acrotheciodes	H. acrotheciodes
116	2	(3)	H. inconspicuum	H. inconspicuum
117	2	3	जनित	जनित
117	6	1/2	(Cult) vated	(Cultivated)
118	5	2	Teres	teres
118	5	3	te es	teres
119	3	8/9	1 Drechsler) 1923)	(Drechsler, 1923)
119	5	4	मरी	मरी
120	2	4	(moi)	(moist)
120	8		(घोषी लाइन का मतलब स्पष्ट नहीं है)	
120	7	6	से	(सीधा पद)
120	7	10	Drechso	Drechsl.
121	4	3	Zeal	Zea
121	4	5	B	&
122		28	what	wheat
122		34	smuth	smut

123	6	Puccenia	Puccinia
123	8	)	(
123	8	graminicolous	graminicolous
123	10	Helmintho sparium	Helminthosporium
123	10/11	Cochliobolus	Cochiobolus
124	13	screening	screening
124	14	Phytopathy	Phytopatho
124	19	b7rley	barley
124	34	berley	barley
125	21	Puccini	Puccinia
125	29	incit ant	incitant
125	32	with	with
126	13	inculating	inoculating
126	25/26	ustilago	Ustilago
126	26	ustilago	Ustilago
128	27	sasonal	Seasonal
128	29	seedling	seedling
129	9	Phsyical	Physical
129	25	Pucciaia	Puccinia
129	27	Supertibility	Susceptibility
130	2	resperation	respiration
132	2	3 पर्णछिद	पर्णछिद
133	5	2 puicularia	Piricularia
134	2	1 फलकरनी	कुलकरनी
135	1	13 (rapped)	(trapped)
136	1	3 (secondary crop)	(secondary crop)
136	3	1 Suaynarayna, 1967	Suryanarayan, 1967
137	2	1 Physi ologic	Physiologic
137	2	1 इसक फूँद	इस फफूँद
138		4 Chakravarti	Chakrabarti
143	1	3 बीज	बीज
143	2	2 Oryzae	oryzae

143	2	4	मियावियानव	मियावियानस
143	2	5	कुरियावास	कुरियालासी
143	3	(3)	oryzae	Oryzae
144	2	3	पेरीथिसियायां	पेरीथिसिया
145	1	6	पनमनाभन्	पदमनाभन्
145	1	15	(of season)	(off season)
145	1	18	(Leera ciahexandra)	(Leeracia hexenandra)
145	1	18	(Setarea itatica)	(Setaria italica)
145	2	8	कानिडिया	फोनिडिया
147	1	9	थेलोक्यूप्रोक्साइड	थेलोक्यूप्रोक्साइड
148	2	2	माइक्रो ग्रा	माइक्रोग्राम
150	3	5	var microsphae roides	var microspaeroides
150	3	6	var sitregularae	var irregulare
150	4	1	जै तुनी	जंतुनी
151	3	1		'मे' शब्द को हटा दें
151	4	4	को	का
151	5	4	HgC <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	HgCl <sub>2</sub>
152	7	7	;	(हटा दें)
153		8	G. Moneliforma	G. moniliforme
160	3	1	HgCl <sub>2</sub>	HgCl <sub>2</sub>
160	4	4	पराक्षिद्र	पराक्षिद्र
161		13	sasakii	saskii
162	2	3	Sparadic	sporodic
163	3	7	A iflavus aryzae	A flavus oryzae
164		10	at mospheric	atmospheric
164		16	oryzea	oryzae
164		29	Poytopalhology	Phytopathology
165		17	fector	factor
166		21	res istance	resistance
166		21	suscaptibility	susceptability
167		15	aud	and
167		26	resisitant	resistant

168	2	pethgenicity	pathogenicity
168	2	A nn.	Ann
168	16	Studis	Studies
168	20	asciegerons	aseigerous
168	25/26	duing	during
168	32	rlie	rice
168	37	fuugus	fungus
169	6	krishnaswamin	Krishnaswami
169	16	Pathogen city	Pathogenicity
169	21/22	phytophatology	Phytopathology
169	30	bifferent	different
170	10	pedmanashan	Padmanabhan
170	33	kerenel	Kernel
171	12	theraleputic	therapeutic
171	29	Symosia	symposia
172	13	Phytohology	Phytopathology
172	22	Veeragh avan	Veeraraghavan
172	22	plospect	prospect
172	23	Helmintho sporium	Helminthosporium
173	11	pets	pests
173	24	oryzae Sativa	Oryzae sativa
174	19	Mycoal	Mycol
174	25	India	Indian
874	36	sustemic	systemic
175	9	Subramanion	Subramaniam
175	9	Nycotemprative	night temperature
175	13	(Oryzaliva L.)	(Oryzae sativa L.)
175	26	India	Indian
175	30	specialzation	specialization
176	26	accepte	accepted
176	27	Microsidogist	Microbiologist

177		1	studies	studies
178	2	(ख)	Renpro	Renfro
178	2	(ग)	मृदुरोमिल downey mildew	स्केलेरोस्पोरा ग्रैमिनि- कोला Sclerospora graminicola (sacc) Schroet
179	2	(ख)	italk	stalk
179	2	(ग)	phaseale	phaseoli
179	5	(घ)	Pythium	Pythium
179	2	(ङ)	Cephalospariune	Cephalosporium
179	2	(च)	grominicol	graminicola
179		3	Seedling	seedling
180	4	(घ)	Hemphrintosporium	Helminthosporium
180	4	(ङ)	haeosparium	Phaeosporium
180	6	(क)	Stiego	Ustilago
180	7	(क)	Diplodia	Diplodia
180	7	(ख)	Car rot	Ear rot
185	3	8	(Protifeation)	(Proliferation)
182	4	(5)	meerospora	(macrospora)
183	3	2	(Thrimula Cher)	Thrimulachar
183	4	1	Oogamous	Oogamous
185	5	2	रटिणोचर	रटिणोचर
185	5	4	(cblorohe)	(chlorotic)
185	5	5	से शब्द हटा दें	
185	5	5	बढ़ती	बढ़ती
186	1	1	चित्र	चित्र
186	2	2	Variae	Var.
187	1	4	पर्यामुखीय	पर्यामुखीय
187	2	11	Phyto toxic	Phytotoxic
188	3	3	(ZnSoy 0 5)	(ZnSO <sub>4</sub> 0.5)
188	3	5	मोलि बोइनेम	मोलिबिडनम
188	3	8	एम 45	एम-45

188	4	2	Sulfo namide	Sulfonamide
189	6	2	son gunalis	songunalis
189	7	8	है	हो
190	2	1/2	Phillippinensis weston	phillippinensis Weston
190	2	3	रंगहीनहीन	रंगहीन
190	4	5	Ex Conde	Exconde
191	4	2	बोगे	बोर्गे
191	5	2	S. sponteneum	S. sponteneum
191	Heading		(Sguarcane Downy mildew)	(Sugarcane Downy mildew)
192	1	1	न्यूमाना	न्यूमाना
192	1	2	Subramaniom	Subramanium
192	1	4	anb	and
192	2	14	मुट्टे	मुट्टे
192	3	5	माइकोण	माइकोन
162	4	2	Sum	Sun
193	2	2	13.	13°
193	2	4	130	13°
193	2	4	160	16°
198	2	1/2	फाइसोडर्मा	फाइसोडरमा
198	2	2	Physodermo	Physoderma
198	2	2	Zeamaydis	zea maydis
198		8	clado chydrium	Cladochydrium
198	चित्र का बख़्त		फाइसोजर्मा	फाइसोडरमा
199	1	3	का	ब
199	5	1	मृदुइ	मृदुइ
200		12	vulgare	vulgare
200		19	sached	soaked
200		21	Ulls trup	Ullstrup
202			Symptotoms	Symptoms



203	4	(2)2	जीवों	जीवों
204	1	3	असमान	असमान
204	3	1	रंग	रंग
205		3	recunience	recurrence
205	6	1	Helmiinthosparium	Helminthosporium
206	2	1	दीर्घवृत्तीय	दीर्घवृत्तीय
206	4	1	Helminthosporiem tetrameua	Helminthosporium tetramera
207	2	1	Puccinia (Schw) Sorghii	Puccinia sorghii (Schw)
207	2	3	maydis B es	maydis Bes
207	3	3	आवजेलिस	आवजेलिस
207	3	9	दीर्घवृत्तीय	दीर्घवृत्तीय
298	1	1	गहर	गहरे
208	3	10	अध्व	अध्वपन
208			Soutoern Rust	Southern Rust
299	2	1	पक्कीनिया	पक्कीनिया
209	2	5	दीर्घवृत्तीय	दीर्घवृत्तीय
209	6	4	भोर	भोर
210	1	1	पिटीका	पिटीका
210	1	5	पिटिका	पिटिका
210	3	1	Maydis Dc cda	maydis Dc.Cda
210	3	4	Urede	Uredo
211	3	2	Almmentary	Alimentary
212	3	2	Chistensen and stakman	Christensen and Stakman
212	6	(3)2	पायी	पायी
214			Synonugms	Synonyms
214		(3)	अस्टीलामो फुलवेरासी U. Pulveracea	अस्टीलामो फुलवेरेसी U. pulveraceae
214		(4)	V. reilona f zee	V. reilana f zea
214	2	2	Echinulat	Echinulate

214	2	4	मिति	भिति
214	3	1	बीजोद	बीजोड
214	5	1	मृदुड	मृदुड
214	7	1	Specialigation	Specialisation
215	2	(1)2	सेरेमन	सेरेमन
216	4	2	Sphaeria straicformis	Sphaeria striformis
216	5	1	दीर्घवृत्तीय	दीर्घवृत्तीय
217	1	2	"	"
218	1	3	moniliforme Var.	moniliforme var.
218	2	3	Coat	Coat
218	2	9	डिपलोडिया	डिप्लोडिया
218	2	11	discolotration	discoloration
219	1	3	monitefarmlic	moniliforme
219	3	2	दीर्घवृत्तीय	दीर्घवृत्तीय
219	8	1	मृदुड	मृदुड
220	5	1/2	Cethalosparium	Cephalosporium
220	6	3	मृदुड	मृदुड
221	1	1	संक्रुल	संकर
221	4	3	P. Inegloric	P irregularic
221	4	3	P. Deesarynum	P. debarynum
224		8	zeal	zeae
226		1	Elensing	Elensine
226		27	dicceacr	diseases
266		36	Scleropsphara	Phytopathalogy
226		36/37	phytopamtholosy	Phytopathology
227		1	Avirulence	A virulence
227		25	Phythopathology	Phytopathology
228		8	sangam laI	Sangam Lal
228		8	frangicides	fungicides
228		9	cephalosparium	Cephalosporium
228		10	Fusariummonil for me	Fusarium moniliforme

228		29	Bhargave	Bhargava
228		30	andsugarc and beown	sugarcane and brown
230		7	Spraguc	Spraguc
233			Diseases of Dat Crops	Diseases of Oat Crop
233	1	3	हैकई	है । कई
233	1	(3)	Stiripe and seediling	stripe and seedling
233	1	(6)	Anthaa crose	Anthracnose
233	1	(9)	ब्रूणिस	ब्रूणिस
234	3	7	hyphal	hyphae
254	3	12	Pericard	Pericard
235	3	1	Predis po sive	Predisposive
235	3	2	Bartholo mew at Jones	Bartholomew and Jones
235	5	3	Roden hiser	Rodenbiser
235	6	1	बीजो	बीजो
237	1	1	Singh and Patheak	Singh and Pathak
237	2	1	बाहर के बाद 'ही' शब्द को न पढ़ें	
237	2	3	पुष्पनिपत्र	पुष्पनिपत्र
237	3	1	Etiology	Etiology
237	3	1	घस्टीलागों	घस्टीलागो
237	3	3	घस्टीलागों	”
237	3	4	घस्टीलागों	”
237	3	6	घस्टीलागों	”
237	4	1	दीर्घवृत्तीय	दीर्घवृत्तीय
237	4	2	पत्तियों	पत्तियों
237	4	6	भगलीक सल	भगली फसल
237	5	1	शयप	शयप
237	6	1	सदि	सदि
238	2	3	Roden hi ser	Rodenbiser
238	4	4	फर्मलीनि	फर्मलीनि

238	6	(4)	प्रतिरोधी क्विस्में	प्रतिरोधी क्विस्में
239	2	5	Pratensis	pratensis
239	2	5	'सद्यः से नया पैरा माने'	
239	5	2	P. coronata var avena	P. coronata var avenae
239	6	2	P. Lolii	P. lolii
239	6	3	P. Coronata	P. coronata
239	6	4	P. Colonifese	P. cornifera
239/240	7	2/1	R. Cathartica	R. cathartica
240	1	1	R. Dahurica	R. dahurica
230	1	1	R. Lanceolata	R. lanceolata
240	3	4	बोसीडियोबीजाणु	बेसीडियोबिजाणु
241	2	3	बादावार	बदावार
241	3	1	रोगप्रसित	रोगप्रसित
243	7	(1)	avenae-sativee	avenae sativae
243	7	(2)	avenae sateive	avenae satvae
245	3	2	(Drechslera Victoriae Mechan and Murphy)	(=Drechslera victo- riae Mechan and Murphy)
246	3	4	सगमक	सगमक
247			मृदुरोहित	मृदुरोहित
247	2	1	"	"
247	3	5	"	"
248	1	2	हेल्मिथोस्पोरियम	हेल्मिथोस्पोरियम
249		1	Plant paththology	Plant Pathology
249		11/12	Puccinia graminis	Puccinia graminis
249		13	Roden hiser	Rodenhiser
249		14	spercialization	specialization
249		17	Corases	Crosses
249		20	Disceares	Diseases
249		33	funyeide	fungicide
249		34	eracad	head



Page	Para	line	के स्थान	
254		12	oat suns :	Oat smuts
		14	studies in India	Studies in Indian
				पद्धिमे
258	2	4	asl	a)
260	2	7	fibrio	fibro
251	2	11	Covites	cavities
265	4	3	Hypo creales	Hypocreales
266	1	8	embroys	Embryo
268	1	5	P. polyste chyon	P. polystchyon
272	2	1	Eliology	Etiology
272	2	2	pennisetizimm	penniseti Zimm
272	2	12	Varinsenum	var insenum
281		16	Pennisetunt	Pennisetum
281		33	Silcr spora	Sclerospora
283		(2)3	Sorgi	Sorgi
285		(2)2	Dreehslera	Drechlera
292	4	2	Vahcedudein	Vaheedudin
294	4	2	C uenta	Cruenta
296	4	2	बयोकि	बयोकि
298	2	2	बलेमाइगेडी	बलेमाइडो
300	1	3	यूरिटो	यूरिटो
308	6	(1)	भवनेपो	भवनेपो
311	7	(4)	Bipotaris	Bipolaris
312	5	2	phesedi	phaseoli
314	5	2	प्रक्षुरण	प्रक्षुरण
319	6	3	Propspectso	Prospects
320	1	1	Lariconate	Carbonate
325	4	2	(Pan cum mili ceum)	(Panicum miliaceum)
326	6	1	Vstilago	Ustilago
330	3	2	दीप ब्यदि बिग	दीप ब्यदि बिग
331		23	ou	ou

331		24	Gramineae	Gramineae
336	2	4	प्रकोप	प्रयोग
338	6	1	मृदुद	मृदुद
339	1	1	प्रतिरोधी	प्रतिरोधी
340	6	3	वर	पर
341	2	5	घब्वे	घब्वे
342	2	1	वापिक भावतन	वापिक भावतन
359	2	3	व्यास के तथा क	व्यास के तथा एक
360	6	2	प्रचूर्पाण	प्रचूर्पाण
363	2	3	सम्बन्धित	सम्बन्धित
364	4	1	जिनेवा	जिनेवा
468	5	3	डायसेन एम-22	डायसेन एम-45, 22
369	1	6	ए	से
369	2	1	एग्ने कनोज	एग्ने कनोज
371	6	7	damage)	damage)
376	4	2	तूनजी	जैतूनी
382	1	2	गुजराज	गुजरात
383	5	1	कवकजात	कवकजात
388	3	1	पोलर	पल
989	3	4	चूर्णित घोसिता	चूर्णित घोसिता
390		(3) 1	Cladosporium	cladosporium
398	1	2	प्रचूर्पाण	प्रचूर्पाण
406	2	1	रोरु	रोग
412	1	2	रुंटेले	रुंटेले
429		2	sunflower	sunflower
430		4-5	safflower	safflower
434		12	safflowe	safflower
442	3	6	C. o 392	Co. 392
448	5	2	पी. भा. जे.	पी. घो. जे.
457	2	1	सण्डी	सण्डी
462	2	(1) 3	Snyder	Snyder
463		22	Phytophthora	Phytophthora
463		23	Phytopath	Phytopath

464	2	6	प्रसूसींग	प्रसूसींग
470	2	1(2)	Ustulina	Ustulina
470	2	(1)(2)1	)	(हटा कर पढ़ें)
480	2	1	सिसोरिस	सिसेरिम
481	2	4	सत्रोज	सुत्रोज
484	1	1	Casan	Cajan
488	1	2	फर	कर
489	3	4	सधी	संधी
490	2	1	Singn	Singh
496	4	2	ईहु	हई
497	1	4	माइक्रोट	माइत्रोन
497	3	8	किलाग्राम	किलोग्राम
497	5	4	सयुक्त	संयुक्त
502	2	2	सोता	होता
502	2	2	सतृप्त	संतृप्त
505	1	3	से से	(एक से हटा दें)
505	2	(4)	प्रगति	प्रजाति
505	2	(7)	”	”
506	3	4	प्रकिष्व	प्रकिष्व
506	5	1	निपिताई	निपिटाई
511	2	5	घ सुत	घसित
524	2	13	टंडी	ठंडी
526	3	6	गुस्ता	गुप्ता
542	4	4	सम्माह	सप्ताह
544	1	4	घस्त	घस्त
554	1	9	मंत्रालय	मंत्रालय
555	3	1	विष्वंशकारी	विष्वंशकारी





